



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102770800 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201080062804. 4

G02B 5/30 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 11. 29

G02F 1/1335 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2009-272887 2009. 11. 30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 07. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/071761 2010. 11. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/065588 EN 2011. 06. 03

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 石黑诚

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 苗征 于辉

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101490605 A, 2009. 07. 22,

JP 2007047202 A, 2007. 02. 22,

JP 2009258640 A, 2009. 11. 05,

US 2009213313 A1, 2009. 08. 27,

审查员 桑青

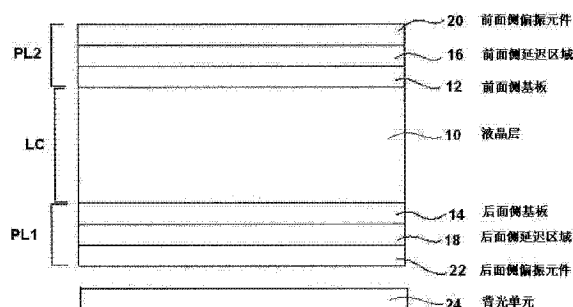
权利要求书2页 说明书58页 附图1页

(54) 发明名称

VA- 模式液晶显示装置

(57) 摘要

VA 模式液晶显示装置, 其包括前面侧偏振元件、后面侧偏振元件、位于所述前面侧偏振元件和后面侧偏振元件之间的 VA 模式液晶单元以及由一个或多个由置于所述后面侧偏振元件与 VA 模式液晶之间的延迟层组成的后面侧延迟区域。在装该置中, 所述单元满足下式 (1) 和 (2); 且所述后面侧延迟区域满足下式 (3): (1) $3.0 \leq \{ \text{构件 CR(前)} / \text{构件 CR(后)} \}$; (2) 前面构件散射强度 $\leq 1/38000$; (3) $25\text{nm} \leq R_{\text{th}}(550) \leq 90\text{nm}$ 。



1. VA 模式液晶显示装置,其包括:

前面侧偏振元件,

后面侧偏振元件,

置于所述前面侧偏振元件和后面侧偏振元件之间的 VA 模式液晶单元,和

由一个或多个置于所述后面侧偏振元件和 VA 模式液晶单元之间的延迟层构成的后面侧延迟区域,其中:

所述液晶单元包括液晶层和一对在其间夹持所述液晶层的前面侧基板和后面侧基板,

所述前面侧基板的构件对比度称为构件 CR(前),所述后面侧基板的构件对比度称为构件 CR(后),构件 CR(前)与构件 CR(后)的比值,构件 CR(前)/构件 CR(后)满足下式(1):

(1) $3.0 \leq \{\text{构件 CR(前)}/\text{构件 CR(后)}\}$;

所述前面侧基板和前面侧基板上形成的所有构件的总散射强度以下称为“前面构件散射强度”,其满足下式(2):

(2) 前面构件散射强度 $\leq 1/38000$;

其中,所述前面构件散射强度是使用由高延迟膜和偏振元件组合的偏振片 2 测量得到的所有基板和基板上形成的所有构件的对比度的倒数与使用由低延迟膜和偏振元件组合的偏振片 1 测量得到的所有基板和基板上形成的所有构件的对比度的倒数之差,使用由高延迟膜和偏振元件组合的偏振片 2 测量得到的所有基板和基板上形成的所有构件的对比度称为构件 CR(前 2),使用由低延迟膜和偏振元件组合的偏振片 1 测量得到的所有基板和基板上形成的所有构件的对比度称为构件 CR(前 1),所述倒数之差通过下式计算:

前面构件散射强度 = $\{1/\text{构件 CR(前 2)} - 1/\text{构件 CR(前 1)}\}$;

所述后面侧延迟区域满足下式(3):

(3) $25\text{nm} \leq R_{th}(550) \leq 90\text{nm}$

其中, $R_{th}(\lambda)$ 表示在波长 λ nm 下沿厚度方向的延迟,所述 $R_{th}(\lambda)$ 的单位为 nm。

2. 根据权利要求 1 所述的 VA 模式液晶显示装置,其中所述后面侧延迟区域满足下式(4):

(4) $|\text{Re}(550)| \leq 20\text{nm}$

其中, $\text{Re}(\lambda)$ 表示在波长 λ nm 下的面内延迟,所述 $\text{Re}(\lambda)$ 的单位为 nm。

3. 根据权利要求 1 所述的 VA 模式液晶显示装置,其进一步包括由一个或多个置于所述前面侧偏振元件和 VA 模式液晶单元之间的延迟层组成的前面侧延迟区域,并且其中所述前面侧延迟区域满足下式(5)和(6):

(5) $30\text{nm} \leq \text{Re}(550) \leq 90\text{nm}$,和

(6) $170\text{nm} \leq R_{th}(550) \leq 300\text{nm}$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的 VA 模式液晶显示装置,其中所述后面侧延迟区域满足以下两式:

$|R_{th}(450)|/|R_{th}(550)| \leq 1$,和

$1 \leq |R_{th}(630)|/|R_{th}(550)|$ 。

5. 根据权利要求 1 所述的 VA 模式液晶显示装置,其中所述后面侧延迟区域由纤维素酰化物基膜形成或包含纤维素酰化物基膜。

6. 根据权利要求1所述的VA模式液晶显示装置,其中所述后面侧延迟区域由丙烯酰基聚合物膜形成或包含丙烯酰基聚合物膜。

7. 根据权利要求6所述的VA模式液晶显示装置,其中所述后面侧延迟区域由丙烯酰基聚合物膜形成或包含丙烯酰基聚合物膜,所述丙烯酰基聚合物膜包含丙烯酰基聚合物,该丙烯酰基聚合物具有至少一个选自内酯环单元、马来酸酐单元和戊二酸酐单元的单元。

8. 根据权利要求1所述的VA模式液晶显示装置,其中所述后面侧延迟区域由环烯烃基聚合物膜形成或包含环烯烃基聚合物膜。

9. 根据权利要求1所述的VA模式液晶显示装置,其中所述前面侧延迟区域由一个双轴聚合物膜形成或包含一个双轴聚合物膜。

10. 根据权利要求1所述的VA模式液晶显示装置,其中所述前面侧延迟区域包含一个单轴聚合物膜。

11. 根据权利要求9所述的VA模式液晶显示装置,其中所述一个双轴聚合物膜是纤维素酰化物基膜或环烯烃基聚合物膜。

12. 根据权利要求10所述的VA模式液晶显示装置,其中所述一个单轴聚合物膜是纤维素酰化物基膜或是环烯烃基聚合物膜。

13. 根据权利要求1所述的VA模式液晶显示装置,其正面对比度等于或大于1500。

14. 根据权利要求1所述的VA模式液晶显示装置,其包括连续发射独立的三原色的背光单元,且所述背光单元由场序驱动系统驱动。

VA- 模式液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种正面对比度改善的 VA（垂直取向）模式液晶显示装置。

背景技术

[0002] 目前，液晶显示装置对比度（CR）的提高正在推广。特别地，VA- 模式的液晶显示装置与其他模式的液晶显示装置相比，具有在法线方向的对比度（下文称为“正面 CR”，且“正面 CR”通常也可称作“轴上对比度”）高的优点，并且现在多方面的研究和开发进一步加强了这个优点。因此，在这 6 年中，VA 模式液晶显示装置的正面 CR 已从约 400 增至约 8000，或增加了约 20 倍。

[0003] 另一方面，在液晶显示装置中，重要的是，不仅正面 CR 高，而且在倾斜方向的 CR（以下可简称“视角 CR”）也高。已经提出了多种使用延迟膜的技术，以减少在 VA 模式液晶显示装置（例如，JP-JP-A 2006-184640）的黑色显示状态下的倾斜方向上的漏光。一般而言，延迟膜置于位于其间中心的液晶单元的前面侧和后面侧上，其中对于显示装置中的光学补偿所必需的延迟分布在两个延迟膜内。通常使用两个系统的组合用于光学补偿。在一个系统中，分别置于前面侧和后面侧的延迟膜同等具有相同的延迟；并且该系统的优点是，相同类型的膜可用于其中。在其他系统中，使置于任何一侧的延迟膜具有较大的延迟；并且该系统在成本上具有优势，因为它可以通过使用便宜的延迟膜的组合实现光学补偿。在后一个系统中，一般而言，置于后面侧的延迟膜在实际使用中制成具有较大的延迟。其中一个原因是生产成本。关于这个原因，JP-A-2006-241293 的 [0265] 段描述如下：“在本发明的纤维素酰化物膜仅用作一个偏振片的保护膜（置于液晶单元和偏振膜之间）的情况下，这可以在上偏振片（观看者侧）或下偏振片（背光侧）的任一侧，而无功能上的问题。然而，当它用在上偏振片的时，功能膜必须置于观看者侧（上侧）且生产能力可能由此而降低，因此，在许多情况下，它可以用在下偏振片的侧面，且这可能是更优选的实施方案。”第二个原因是，从耐冲击性和耐环境变化（包括温度变化和湿度变化）的观点来看，将具有较大延迟的膜置于后面侧是优选的。

[0004] 迄今为止，还没有对光学性质与用于改善视角对比度的延迟膜的正面 CR 之间的关系进行研究。

发明内容

[0005] 对于高 CR 的液晶显示装置，很难根据先前提出的考虑 CR 降低因素的技术来提高对比度。通过刻苦研究，本发明人发现，在 VA 模式的液晶显示装置中，置于所述后面侧偏振元件和液晶单元之间的延迟层的延迟是减小正面 CR 的一个因素，但迄今为止不认为所述延迟对正面 CR 有影响。

[0006] 本发明的目的在于提供一种具有高正面对比度的 VA 模式液晶显示装置。

[0007] 用于实现以上目的的手段如下。

[0008] [1]VA 模式液晶显示装置，其包括：

- [0009] 前面侧偏振元件，
- [0010] 后面侧偏振元件，
- [0011] 置于所述前面侧偏振元件和后面侧偏振元件之间的 VA 模式液晶单元，和
- [0012] 由一个或多个置于所述后面侧偏振元件和 VA 模式液晶单元之间的延迟层组成的后面侧延迟区域，其中：
- [0013] 所述液晶单元包括液晶层及一对在其间夹持所述液晶层的前面侧基板和后面侧基板；
- [0014] 所述前面侧基板的构件对比度（构件 CR（前））与后面侧基板的构件对比度（构件 CR（后））之间的比值（构件 CR（前）/ 构件 CR（后））满足下式（1）：
- [0015] (1) $3.0 \leq \{ \text{构件 CR(前)} / \text{构件 CR(后)} \}$ ；
- [0016] 所述前面侧基板和前面侧基板上形成的所有构件的总散射强度（下文称为“前面构件散射强度”）满足下式（2）：
- [0017] (2) 前面构件散射强度 $\leq 1/38000$ ；
- [0018] 其中，所述前面构件散射强度是使用由高延迟膜和偏振元件组合的偏振片 2 测量得到的所有基板和基板上形成的所有构件的对比度（构件 CR（前 2））的倒数与使用由低延迟膜和偏振元件组合的偏振片 1 测量得到的所有基板和基板上形成的所有构件的对比度（构件 CR（前 1））的倒数之差，通过下式计算：
- [0019] 前面构件散射强度 = $\{ 1/ \text{构件 CR(前 2)} - 1/ \text{构件 CR(前 1)} \}$ ；并且
- [0020] 所述后面侧延迟区域满足下式（3）：
- [0021] (3) $25\text{nm} \leq R_{th}(550) \leq 90\text{nm}$
- [0022] 其中 $R_{th}(\lambda)$ 表示在 λ nm 波长下沿厚度方向 (nm) 的延迟。
- [0023] [2][1] 的 VA 模式液晶显示装置，其中所述后面侧延迟区域满足下式（4）：
- [0024] (4) $|Re(550)| \leq 20\text{nm}$
- [0025] 其中 $Re(\lambda)$ 表示在 λ nm 波长下的面内延迟 (nm)。
- [0026] [3][1] 或者 [2] 的 VA 模式液晶显示装置，其进一步包括由一个或者多个置于所述前面侧偏振元件和 VA 模式液晶单元之间的延迟层组成的前面侧延迟区域，其中所述前面侧延迟区域满足下式（5）和（6）：
- [0027] (5) $30\text{nm} \leq Re(550) \leq 90\text{nm}$ ，和
- [0028] (6) $170\text{nm} \leq R_{th}(550) \leq 300\text{nm}$ 。
- [0029] [4][1]-[3] 中任何一项的 VA 模式液晶显示装置，其中所述后面侧延迟区域满足以下两式：
- [0030] $|R_{th}(450)| / |R_{th}(550)| \leq 1$ ，和
- [0031] $1 \leq |R_{th}(630)| / |R_{th}(550)|$ 。
- [0032] [5][1]-[4] 中任何一项的 VA 模式液晶显示装置，其进一步包括置于液晶单元中的彩色滤光片，其中所述彩色滤光片满足以下两式：
- [0033] $|R_{th}(450)| / |R_{th}(550)| \leq 1$ ，和
- [0034] $1 \leq |R_{th}(630)| / |R_{th}(550)|$ 。
- [0035] [6][1]-[5] 中任何一项的 VA 模式液晶显示装置，其中所述后面侧延迟区域由纤维素酰化物基膜形成或者包含纤维素酰化物基膜。

[0036] [7][1]-[6] 中任何一项的 VA 模式液晶显示装置,其中所述后面侧延迟区域由丙烯酸酯基聚合物膜形成或者包含丙烯酸酯基聚合物膜。

[0037] [8][7] 的 VA 模式液晶显示装置,其中所述后面侧延迟区域由丙烯酸酯基聚合物膜形成或者包含丙烯酸酯基聚合物膜,所述丙烯酸酯基聚合物膜包含丙烯酸酯基聚合物,该丙烯酸酯基聚合物具有至少一个选自内酯环单元、马来酸酐单元和戊二酸酐单元的单元。

[0038] [9][1]-[8] 中任何一项的 VA 模式液晶显示装置,其中所述后面侧延迟区域由环烯烃基聚合物膜形成或者包含环烯烃基聚合物膜。

[0039] [10][1]-[9] 中任何一项的 VA 模式液晶显示装置,其中所述前面侧延迟区域由一个双轴聚合物膜形成或者包含双轴聚合物膜。

[0040] [11][1]-[10] 中任何一项的 VA 模式液晶显示装置,其中所述前面侧延迟区域包含一个单轴聚合物膜。

[0041] [12][10] 或者 [11] 的 VA 模式液晶显示装置,其中所述一个双轴聚合物膜或者一个单轴聚合物膜是纤维素酰化物基膜。

[0042] [13][10] 或者 [11] 的 VA 模式液晶显示装置,其中所述一个双轴聚合物膜或者一个单轴聚合物膜是环烯烃基聚合物膜。

[0043] [14][1]-[13] 中任何一项的 VA 模式液晶显示装置,其正面对比度等于或者高于 1500。

[0044] [15][1]-[14] 中任何一项的 VA 模式液晶显示装置,其包含连续发射出独立的三原色的背光单元,且所述背光单元通过场连续驱动系统来驱动。

[0045] 根据本发明,可以提供具有高正面对比度的 VA 模式液晶显示装置。

附图说明

[0046] 图 1 是本发明的 VA 模式液晶显示装置的一个实例的横截面示意图。

[0047] 图 2 是用于说明本发明效果的示意图。

[0048] 在附图中,参考数字和符号具有以下含义。

[0049] 10 液晶层

[0050] 12 前面侧基板

[0051] 14 后面侧基板

[0052] 16 前面侧延迟区域

[0053] 18 后面侧延迟区域

[0054] 20 前面侧偏振元件

[0055] 22 后面侧偏振元件

[0056] 24 背光单元

[0057] LC 液晶单元

[0058] PL1 前面侧偏振片

[0059] PL2 后面侧偏振片

[0060] 具体实施模式

[0061] 以下对本发明进行详细描述。请注意,在本专利说明书中,“…至…”形式的任何数值表达式用来表示包括分别由“至”之前和之后所给出的数值表示的上限和下限。

[0062] 首先,对说明书中所用的术语加以解释。

[0063] (延迟, Re 和 Rth)

[0064] 在本说明书中, $Re(\lambda)$ 和 $Rth(\lambda)$ 分别为在波长 λ 下面内延迟 (nm) 和沿厚度方向的延迟 (nm)。 $Re(\lambda)$ 通过使用 KOBRA 21ADH 或 WR(Oji Scientific Instruments 公司) 向样品如膜的法线方向上施加具有 λ 波长的光而测量。 KOBRA 的标准波长为 590nm。

[0065] 当通过单轴或者双轴折射率椭球来分析样品时,膜的 $Rth(\lambda)$ 的计算如下。

[0066] $Rth(\lambda)$ 基于六个 $Re(\lambda)$ 值、平均折射率的假定值和输入的膜厚度值,由 KOBRA21ADH 或者 WR 计算,所述六个 $Re(\lambda)$ 值是用面内慢轴,通过波长为 λ nm 的入射光,在与样品模的法线方向夹角为 0° 到 50° 之间,每隔 10° 测定一次得到,面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴;如果膜没有面内慢轴,则定义为任意面内方向)。

[0067] 以上所述,当待分析的膜的角度在某方向上的延迟值在某个倾斜角为零,且从法线方向以面内慢轴为旋转轴时,则在比延迟值为零的倾斜角大的倾斜角的延迟值变为负值,然后通过 KOBRA 21ADH 或者 WR 计算膜的 $Rth(\lambda)$ 。

[0068] 围绕慢轴作为所述膜的倾斜角(旋转角)(当所述膜无慢轴时,则其旋转轴可以在所述膜的任何面内方向上),延迟值在任何所需的倾斜的两个方向上测量,且根据数据、平均折射率的估计值和输入的膜厚度值, Rth 可以通过下式 (X) 和 (XI) 计算得到:

[0069] (X):

[0070]

$$Re(\theta) = \left[n_x - \frac{n_y \times n_z}{\sqrt{\{n_y \sin(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))\}^2 + \{n_z \cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))}$$

[0071] (XI):

$$[0072] \quad Rth = \left[\frac{n_x + n_y}{2} - n_z \right] \times d$$

[0073] 其中 $Re(\theta)$ 表示从法线方向倾斜 θ 角度的方向上的延迟值; n_x 表示在面内慢轴方向上的折射率; n_y 表示在垂直于 n_x 的面内方向上的折射率; n_z 表示在垂直于 n_x 和 n_y 的方向上的折射率。“d”为样品的厚度。

[0074] 当诸如膜的待分析样品不用单轴或双轴折射率椭球表示时,或即当所述膜没有光轴时,所述膜的 $Rth(\lambda)$ 可计算如下:

[0075] 所述膜的 $Re(\lambda)$ 围绕慢轴(由 KOBRA21ADH 或 WR 判断)作为面内倾斜轴(旋转轴),相对于从 -50 度直到 $+50$ 度(间隔 10 度)的所述膜的法线方向,在总共 11 个点上测量,在倾斜方向上施加具有波长 λ nm 的光;且基于所测量的延迟值、平均折射率的估计值和输入的膜厚度值,可以通过 KOBRA21ADH 或 WR 计算所述膜的 $Rth(\lambda)$ 。

[0076] 在上述测量中,平均折射率的假设值可从《Polymer Handbook》(John Wiley&Sons, Inc.) 的各种光学膜的目录中所列的值中得到。平均折射率未知的那些可使用阿贝折射仪测量。一些主要的光学膜的平均折射率在下面列出:

[0077] 纤维素酯化物 (1.48)、环烯烃聚合物 (1.52)、聚碳酸酯 (1.59)、聚甲基丙烯酸甲酯 (1.49) 和聚苯乙烯 (1.59)。

[0078] KOBRA 21ADH 或 WR 通过输入这些平均折射率的假设值和膜厚而计算 n_x 、 n_y 和 n_z 。基于计算的 n_x 、 n_y 或 n_z ，进一步计算 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 。

[0079] 在本说明书中， $Re(\lambda)$ 和 $Rth(\lambda)$ ，如 $Re(450)$ 、 $Re(550)$ 、 $Re(630)$ 、 $Rth(450)$ 、 $Rth(550)$ 和 $Rth(630)$ 的数值从用测量装置在三个或更多不同波长（如 $\lambda = 479.2$ 、 546.3 、 632.8 或 745.3nm 下测量的 Re 和 Rth 计算。具体地，所测数据由柯西公式 (Cauchy's formula)（直到第三项， $Re = A + B/\lambda^2 + C/\lambda^4$ ）拟合 (approximate)，以确定 A 、 B 和 C 的数值。用那样的方式，重新绘制波长 λ 下的 Re 和 Rth 的数据，从而从该数据确定波长 λ 下的 $Re(\lambda)$ 和 $Rth(\lambda)$ 。

[0080] 在本说明书中，延迟膜等的“慢轴”表示折射率最大的方向。“可见光区域”是从 380nm 至 780nm 。除非另有明确指出，在本说明书中，测量波长为 550nm 。

[0081] 在本说明书中，应当理解，表示如延迟区域、延迟膜、液晶层等的组成部件的光学性能的数值数据、数值范围和定性表述（如“等价”、“相等”等的表达）应为包括有关液晶显示装置及其组成构件的通常可接受的误差的数值数据、数值数据和定性性质。

[0082] 在本说明书中，延迟膜表示置于液晶单元和偏振元件（与延迟水平无关）之间的自支持膜。所述延迟膜是延迟层的同义词。所述延迟区域是置于液晶单元和偏振元件之间的一层或多层延迟膜的通用术语。

[0083] 在本说明书中，“前面侧”表示面板侧；“后面侧”表示背光侧。在本说明书中，“前面”表示面板面的法线方向；且“正面对比度 (CR)”表示从在朝向面板面的法线方向上测量白色亮度和黑色亮度计算的对比度；且“视角对比度 (CR)”表示在从相对于面板面的法线方向倾斜的倾斜方向上（例如，在相对于面板面 45 度方位方向上和 60 度极角方向上定义的方向上）测量的白色亮度和黑色亮度计算的对比度。

[0084] 在下文中，参考附图描述本发明的液晶显示装置。

[0085] 图 1 是本发明液晶显示装置的一个实例的横截面示意图。图 1 的液晶显示装置包括前面侧偏振元件 20、后面侧偏振元件 22、置于所述前面侧偏振元件 20 和后面侧偏振元件 22 之间的液晶单元 LC、由置于液晶单元 LC 和前面侧偏振元件 20 之间的一个或多个延迟层组成的前面侧延迟区域 16、和由置于液晶单元 LC 和后面侧偏振元件 22 之间的一个或多个延迟层组成的后面侧延迟区域 18。

[0086] 液晶单元 LC 包括液晶层 10、和一对包括前面侧基板 12 和后面侧基板 16 的基板，液晶层夹在两个基板中间。前面侧延迟区域 16 和后面侧延迟区域 18 具有有利于视角补偿的延迟，也即，总延迟在能补偿液晶层 10 黑色状态下的 $\Delta n_d(\lambda)$ 的范围内，总延迟包括沿前面侧延迟区域 16 的厚度方向的延迟 $Rth_{\text{前面}}(\lambda)$ 和沿后面侧延迟区域 18 的厚度方向的延迟 $Rth_{\text{后面}}(\lambda)$ 。

[0087] 本发明的一个特征是后面侧延迟区域（图 1 中的 18）的 $Rth(\lambda)$ 小。

[0088] 迄今为止，因为置于后面侧的背光作为液晶显示装置的光源，所以使用能发射定向光的背光。从背光到液晶显示装置的光在倾斜方向通过在液晶单元中的液晶层和彩色滤色片散射，在正面方向上散射的光组分是减小正面 CR 的一个因素。作为研究结果，本发明人已发现当从背光到后面侧偏振元件的光在到达液晶单元之前通过延迟区域，正面 CR 的减小很显著。其原因如下：

[0089] 在来自沿倾斜方向穿过后后面侧偏振元件的背光的线性偏振光在进入液晶单元之

前穿过延迟区域的情况下,由于在延迟区域内的 $\text{Re}(\lambda)$ 和 / 或 $\text{Rth}(\lambda)$,光是椭圆偏振的,并且在那之后,光通过液晶单元内的液晶层和彩色滤光片等散射到正面。在散射到正面的光中,前面侧偏振元件的吸收轴方向上的组分(下文可称为“组分 A”)被偏振元件吸收,但前面侧偏振元件的透射轴方向上的组分(下文可能称为“组分 B”)则透过偏振元件。组分 B 是减少正面 CR 的原因。当组分 B 减少时,则正面对比度可以增强。从这个角度来说,优选地,位于后面侧偏振元件和液晶单元之间的延迟区域的 Rth 尽可能的小。

[0090] 基于上述发现,本发明人进一步研究,结果发现上述优点在采用液晶单元的液晶装置中是显著的,所述液晶单元使用高对比度基板作为前面侧基板(即,所述单元没有作为散射因子的构件,或者即使有,所述单元仍然保证高对比度),还发现,在前面侧基板的对比度高(满足下式(1)和(2))的情况下,应使在后面侧偏振元件和液晶单元之间的后面侧延迟区域满足下式(3):

[0091] $(3) 25\text{nm} \leq \text{Rth}(550) \leq 90\text{nm}$,

[0092] 从而提供具有高正面 CR 的 VA 模式液晶显示装置。在这些发现的基础上,发明人做出了本发明。具体地,根据本发明,满足后面侧延迟区域中的式(3),提供一种实现高正面对比度的 VA 模式液晶装置。

[0093] 另外,一个实施方案的液晶显示装置实现了在倾斜方向的 CR 增加和在黑色状态下的色移,在该实施方案中,前面侧偏振元件和液晶单元之间的前面侧延迟区域具有预定的光学性质。

[0094] 如上所述,本发明的液晶显示装置的液晶单元中,前面侧基板的对比度高;具体地,液晶单元如下:

[0095] 前面侧基板的构件对比度(构件 $\text{CR}(\text{前})$)与后面侧基板的构件对比度(构件 $\text{CR}(\text{后})$)的比值(构件 $\text{CR}(\text{前})/\text{构件 CR}(\text{后})$)满足式(1):

[0096] $3.0 \leq \{\text{构件 CR}(\text{前})/\text{构件 CR}(\text{后})\}$,

[0097] 且前面侧基板和在前面侧基板上形成的所有构件的总散射强度(下文可称为“前面构件散射强度”)满足下式(2):

[0098] 前面构件散射强度 $\leq 1/38000$ 。

[0099] 上述构件 $\text{CR}(\text{前})$ 、构件 $\text{CR}(\text{前}1)$ 和构件 $\text{CR}(\text{前}2)$ 是通过分别使用商购的偏振片(例如,由 Sanritz 生产的“HLC2-2518”)、高延迟膜和低延迟膜测量得到的每一个前面侧基板的构件对比度。上述构件 $\text{CR}(\text{后})$ 是通过使用商业的偏振片(例如,由 Sanritz 生产的“HLC2-2518”)测量的后面侧基板的构件对比度。

[0100] 在本说明书中,“构件对比度(构件 CR)”表示基板和在基板上形成的所有构件的总对比度。构件实例包括任何构件,例如彩色滤光片、黑色矩阵、阵列构件(TFT 阵列等)、基板上的突出物、共通电极、狭缝等。

[0101] 在上述式(1)中的后面侧基板的构件对比度(构件 $\text{CR}(\text{后})$)和前面侧基板的构件对比度(构件 $\text{CR}(\text{前})$)可以通过使用普通的商购偏振片(例如,由 Sanritz 生产的“HLC2-2518”)测量。具体测量方法如下:

[0102] 首先,两个基板构成一个液晶单元,也即,前面侧基板和后面侧基板是分开的。如果需要,可以用水、乙醇等清洗分开的表面。

[0103] 将商购的偏振片(例如,由 Sanritz 生产的 HLC2-2518)放置在液晶显示装置中

常用的光源上；且将与旋转台（例如，由 Sigma Koki 生产的 SGSP-120YAW）相匹配的前面侧基板或者后面侧基板平行地放置在所述光源上，与光源上的偏振片预先设定一定距离（例如，2mm）。这样，使在后面侧基板或者前面侧基板上的阵列配线和黑色矩阵与偏振片的偏振轴一致。更进一步，将商购的与旋转台相匹配的偏振片（例如，由 Sanritz 生产的“HLC2-2518”），以偏振片之间的距离可以为预先设定的距离（例如，52mm）这样的方式放置。在暗室中使用指示器（例如，由 TOPCON 生产的 BM5A），测量显示器黑和白状态下在法线方向的亮度；然后计算正面对比度 A（白亮度 / 黑亮度）。旋转偏振片，最低亮度为在黑色状态下的亮度；进一步旋转偏振片 90 度，在那个方向的亮度就是白色状态下的亮度。

[0104] 接下来，在上面的实施方案中，移开彩色滤光片基板或阵列基板，并且在该条件下，单独测量偏振片黑色或白色显示状态下的亮度。根据数据，计算正面对比度。

[0105] 为了消除偏振片的正面对比度 (CR)B 对正面对比度 (CR)A 的影响，根据下式计算构件对比度：

[0106] 构件 $CR = 1 / (1 / \text{正面对比度 A} - 1 / \text{正面对比度 B})$ 。

[0107] 在构件 CR 的计算数据的基础上，计算前面侧基板的构件对比度（构件 CR（前））与后面侧基板的构件对比度（构件 CR（后））的比值，构件 CR（前）/ 构件 CR（后）。

[0108] 用于测量的光源没有明确规定，任何不具有高度定向性的光源都可以使用。例如，可以使用相对其正面亮度 1，在倾斜方向（例如，在极角 45 度和方位角 0 度、45 度或者 90 度三个方向）的亮度约为 0.6（例如，从 0.55 到 0.65）的光源。在液晶显示装置中通常用作背光的普通光源可以满足特性。

[0109] 在上述式 (2) 中，前面构件散射强度是通过使用高延迟膜和偏振元件的組合的偏振片 2 测量得到的前面侧基板和在前面侧基板上形成的所有构件的对比度（构件 CR（前 2））的倒数与通过使用低延迟膜和偏振元件的組合的偏振片 1 测量得到的对比度（构件 CR（前 1））的倒数之差；这可以通过下式计算：

[0110] 正面散射 = $\{1 / \text{构件 CR（前 2）}\} - \{1 / \text{构件 CR（前 1）}\}$ 。

[0111] 关于上述测量所使用的高延迟膜和低延迟膜，前者是具有较高 R_{th} 的膜，而后者是具有它们之间相对关系中较低 R_{th} 的膜。同样适用于 R_e ，优选地，前者具有较高的 R_e ，而后者具有相对较低的 R_e 。优选地使用与液晶显示装置中实际使用的膜具有相同延迟量的膜，因为这样就能显示出实际的巨大差异；从这个角度来看，在上述的测量中优选地使用具有 210nm 的 $R_{th}(550)$ 和 60nm 的 $R_e(550)$ 的高延迟膜与具有 0nm 的 $R_{th}(550)$ 和 0nm 的 $R_e(550)$ 的低延迟膜。然而，使用 R_e 和 R_{th} 与上述约有 $\pm 10\text{nm}$ 差别的膜可以得到相同的结果。

[0112] 具体的测量方法可以与构件 CR（前）的测量方法相同。然而，代替在商购的偏振片，使用偏振片 2 或者 1 来测量。

[0113] 接下来，移开前面侧基板，测量单独具有偏振片 2 或者偏振片 1 的显示器在黑色状态或者白色状态时的亮度，然后从偏振片 2 或者 1 测量得到的数据，计算出正面对比度 B。

[0114] 为了消除偏振片的正面对比度 B 对正面对比度 A 的影响，构件对比度 (CR) 通过下式计算：

[0115] 构件 $CR = 1 / (1 / \text{对正面对比度 A} - 1 / \text{对正面对比度 B})$

[0116] 在如上述的方法中，确定构件 CR（前 2）和构件 CR（前 1）。在这些数据的基础上，

将对应的值代入下式,计算前面构件散射强度。

[0117] 前面构件散射强度 = $\{1/\text{构件 CR(前 2)}\} - \{1/\text{构件 CR(前 1)}\}$ 。

[0118] 前面构件散射强度表示在前面侧基板中的偏光散射程度;值越大表示散射程度越大。

[0119] 主流液晶单元在其前面侧基板上具有彩色滤光片,目前在售的液晶单元产品都不具有这样满足上述式(2)的结构。为了满足式(2),前面侧基板构件必须进行处理以增大对比度;例如,如果彩色滤光片层放置在前面侧基板上,例如对黑色矩阵的微图案化处理,对用于彩色滤光片的颜料颗粒微细化处理等是必要的。

[0120] 本发明人所做的刻苦研究已经表明,本发明的效果在 VA 模式液晶单元的前面侧基板的构件对比度(构件 CR(前))高于在其中的后面侧基板的构件对比度(构件 CR(后)),且满足上述式(1)和(2)的实施方案中,尤其显著。在这里,如上文所述,当 VA 模式液晶单元(图 1 中的 LC)被拆分为两个基板(图 1 中的基板 12 和 14),前面侧基板(图 1 中基板 12)和在基板上形成的构件通常称为前面侧基板;后面侧基板(图 1 中的基板 14)和在基板上形成的构件通常称为后面侧基板。构件实例包括彩色滤光片、黑色矩阵、阵列构件(TFT 阵列等)、基板上的突出物、共通电极、狭缝等。具体地,液晶单元的后面侧基板的构件对比度和液晶单元的前面侧基板的构件对比度各自表示基板和在基板上形成的构件的总对比度。测量方法如上所述。

[0121] 本发明人所做的刻苦研究已经表明,在后面侧偏振元件和液晶单元之间的后面侧延迟区域的延迟对液晶显示装置的正面 CR 具有重要的影响。原因是诸如在液晶单元的构件(例如,液晶层、彩色滤光片、黑色矩阵、阵列元件、基板上的突出物、共通电极构件、狭缝构件等)中发生的散射和衍射的光学现象具有偏振依赖性。详细说明如下。

[0122] 通常,在 VA 模式液晶显示装置中,液晶层在黑色状态下处于垂直取向状态,因此,当线性的偏振光穿过后面侧偏振元件且朝法线方向传播时,即使穿过液晶层之后也不会改变它的偏振状态,原则上,光被前面侧偏振元件的吸收轴全部吸收。特别地,原则上,可以说在黑色状态下法线方向上没有光漏。然而,VA 模式液晶显示装置在黑色状态下的正面透光率为零。已知,一个原因是在液晶层中的液晶分子波动,而进入液晶层的光由于波动而在某种程度上发散。当进入液晶层中的光完全仅含有被前面侧偏振元件的吸收轴所吸收的线性偏振组分时,影响可能更大,且在正面的漏光趋势增加。特别地,当置于后面侧的延迟区域的延迟更大时,并且当入射光在较高椭圆偏振程度上椭圆偏振时,则在正面的光漏由于波动可以减少更多。

[0123] 然而,经过刻苦的研究,本发明人已发现,除了液晶层中的液晶分子波动外,在后面侧偏振元件和液晶层之间的延迟区域的延迟同样是导致光漏的原因。当来自背光的定向光穿过后面侧偏振元件且进入倾斜方向的延迟区域时,由于延迟,线性偏振光被转化为椭圆偏振光。椭圆偏振光在液晶单元和彩色滤光片上的阵列元件发生衍射和散射,至少一部分光到达正面方向。椭圆偏振光包括不会在前面侧偏振元件的吸收轴上发生堵塞的线性偏振光组分,因此,即使在显示器的黑色状态下,在正面方向也会发生光漏,从而导致正面 CR 减少。穿过阵列元件和彩色滤光片层发生的光学现象是由于例如阵列元件表面和彩色滤光片不完全光滑,而是在一定程度上粗糙;以及由于构件可以含有一些散射因素等。穿过阵列元件和彩色滤光片层发生的光学现象对正面方向上光漏的影响大于上述液晶层中的液晶

分子波动对光漏的影响。

[0124] 通过进一步研究,本发明人已经发现,当穿过延迟区域椭圆偏振的光穿过液晶单元中预设好的元件时发生的光学现象(衍射、散射等)对正面方向的光漏造成不同影响模式,取决于在进入液晶层之前光是否穿过构件或者光穿过液晶层之后是否穿过构件。在图 1 中,例如,当阵列构件放置在后面侧基板 14 的内表面上且彩色滤光片放置在前面侧基板 12 的内表面上时,如图 2(a) 所示,入射光在进入液晶层之前穿过阵列元件,并且在穿过液晶层之后,穿过彩色滤光片。

[0125] 在入射光进入液晶层(例如,阵列元件)之前所穿过的构件中,入射光的椭圆偏振程度由光预先穿过的后面侧延迟区域的延迟所决定。另一方面,在入射光穿过液晶层之后所穿过的构件(例如,彩色滤光片)中,除了后面侧延迟区域的延迟外,入射光的椭圆偏振程度由液晶层的延迟所决定。通常,在 VA 模式液晶显示装置的情况下,液晶层的 $\Delta n d(550)$ 限定为约从 280nm 到 350nm。 d 表示液晶层的厚度(nm); $\Delta n(\lambda)$ 表示液晶层在波长 λ 时的折射各向异性;且 $\Delta n d(\lambda)$ 是 $\Delta n(\lambda)$ 和 d 的乘积。即使这样定义后面侧延迟区域的延迟,使得可以减少穿过阵列构件的漏光,但与此相反,在入射光穿过液晶之后椭圆偏振程度却增加。当后面侧延迟区域的延迟增大,入射光的椭圆偏振程度变小,因此,当后面侧延迟区域的延迟设为低值,取决于入射光在通过液晶层之前所穿过的构件或者入射光通过液晶层之后所穿过的构件,构件对正面方向的漏光的影响效果被削弱。

[0126] 后面侧延迟区域中的延迟水平,入射光穿过的每一个构件对正面方向上的漏光的影响趋势和影响水平示于图 2(b)。在图 2(b) 中,“ $\uparrow$ ”和“ $\downarrow$ ”分别表示与后面侧延迟区域具有高延迟的情况相比升高和减少正面 CR 的效果。箭头的数目是效果水平的标准,数值越大表示效果越好。

[0127] 如图 2(b) 所示,在 VA 模式液晶显示装置实施方案中,彩色滤光片放置在前面侧基板上,阵列基板放置在后面侧基板上,当后面侧延迟区域的延迟减小时,效果朝向在正面方向上光漏减少的方向,此光漏减少是由于放置在后面侧基板上的阵列构件引起的光学现象导致的;然而另一个方面,效果则朝向在正面方向上光漏增加的方向,此光漏增加是由于放置在前面侧基板上的彩色滤光片层引起的光学现象导致的,也即这两个效果是相互抵消的关系。

[0128] 例如,在液晶单元中,成为降低对比度因素的构件类似地放置在后面侧基板和前面侧基板上,即使后面侧延迟区域具有低的延迟,但由放置在后面侧基板上的构件(例如如图 2(b) 中的阵列构件)而提高正面 CR 的效果可以某种程度上被放置在前面侧基板上的构件(例如如图 2(b) 中的 CF 构件)所减少正面 CR 的效果抵消,视情况而定。具体地,可以说,本发明后面侧延迟区域具有低的延迟的特征在实施方案中显示出特别高的效果,在此实施方案中,多个成为减少对比度因素的构件放置在后面侧基板上。

[0129] 在具有低的正面 CR 的液晶显示装置中,后面侧延迟区域中的延迟对正面 CR 的影响几乎可以忽略。然而,在目前提供的具有高的正面 CR(例如具有至少 1500 的正面 CR)的液晶显示装置中,对进一步提高正面 CR 的目的来说,这种影响是不可忽略的。本发明对进一步提高具有至少 1500 正面 CR 的液晶显示装置的正面 CR 尤其有效。

[0130] 在显示普通液晶单元结构的一个实例的图 2 中,彩色滤光片(CF)形成在前面侧基板 12 的内表面上,阵列构件形成在后面侧基板 14 的内表面上。除了所显示的普通液晶结构

之外,CF 和阵列构件可以位于本发明的液晶显示装置中任何所需位置上。例如,不用说,CF 放置在其上具有阵列构件的后面侧基板上的实施方案,如阵列上彩色滤光片(COA)结构,落在本发明的范围内。在阵列构件放置在前面侧基板 12 上的情况下,阵列构件的作用与图 2(b) 中的 CF 构件相同;在 CF 放置在后面侧基板 14 上的情况下,CF 构件的作用与图 2(b) 中的阵列构件相同。相同的情况应适用于其他未显示的构件(例如,黑色矩阵);当阵列构件放置在前面侧基板 12 上时,则阵列构件的作用与图 2(b) 中的 CF 构件相同,当构件放置在后面侧基板 14 上时,则构件的作用与图 2(b) 中的阵列构件相同。

[0131] 假设进入液晶单元的偏振光可以保持其偏振态,即使是在经内部构件散射后,本发明的提高 CR 的效果可以根据鲍英卡勒偏振球(Poincare sphere)上的偏振光的轨迹描述。另一方面,迄今为止,当偏振光散射后,不认为光可以保持其偏振态;因此,不能预见:本发明的已经解决了由于液晶单元内的光散射造成的正面 CR 降低的问题的效果,可以通过鲍英卡勒偏振球上偏振光的轨迹描述描述。

[0132] 在黑色状态(正面黑度)下不仅正面 CR,而且正面色调也是液晶显示装置重要的显示特征。本发明人的研究已经表明,满足上述式(1)的液晶单元可以减少向正面黑度的特定颜色的色移。液晶层的延迟,也就是 $\Delta n d(\lambda)$ 具有规律性的波长分散特征(意思是波长越长,延迟越小),因此,当入射光通过液晶层时,光在短波长区域中的椭圆偏振变大,结果是在蓝色区域中的光泄漏更多。当对于每个像素(多隙(multi-gap))的液晶层的厚度改变时,液晶层的 $\Delta n d(\lambda)$ 的波长分散特征可能因此而改变;然而,当波长较长,在 $\Delta n d(\lambda)/\lambda$ 值变小的情况下,在蓝色区域中的光倾向于泄漏更多,如上所述。在满足式(1)的液晶单元中,液晶层的延迟的波长分散特征的影响可以延迟,在黑色状态下的正面色移可以由此而减少。这可以用基于鲍英卡勒偏振球上的偏振光轨道来描述,假设进入液晶单元的偏振光即使在被内部构件散射后仍可保持它的偏振状态。

[0133] 使满足式(1)和(2)的液晶单元的后面侧延迟区域具有低的延迟,不仅有助于提高正面 CR,而且有助于提高倾斜方向上的对比度(下文可称为“视角 CR”)。例如,尽管采用满足式(1)和(2)的液晶层,但是像常规技术那样,当后面侧延迟区域具有高的延迟时,则正面 CR 和视角 CR 就不能改善;然而,在本发明中,因为后面侧延迟区域具有低的延迟,满足式(3),因此,不仅可以改善正面 CR 而且可以改善视角 CR。

[0134] 该效果区别于下述的前面侧延迟区域的视角 CR 改善效果,前面侧延迟区域的视角 CR 改善效果是对从垂直结构移开的一对偏振片的偏振轴进行补偿。

[0135] 正如正面 CR 改善它的效果,本发明的视角 CR 改善效果可以用基于鲍英卡勒偏振球上的偏振光的轨道来描述,假设进入液晶单元的偏振光即使在被内部构件散射后仍可保持它的偏振状态。

[0136] 对本发明的正面对比度增强的效果可以通过控制从背光漏出的光的角轮廓(angle profile)来进一步增强。具体地,使用具有更高集光能力的背光来增加正面对比度的绝对值,从而使正面 CR 绝对值增加,这表明本发明效果也增强。集光指标通过例如在正面漏出的光强度 $I(0^\circ)$ 与在 45 度极角漏出的光强度 $I(45^\circ)$ 的比值 $I(0^\circ)/I(45^\circ)$ 来表示;值越大表明背光具有越高的集光能力。当背光具有高的集光能力时,优选地,在扩散膜和液晶板之间设置具有集光功能的棱镜膜(棱镜层)。该棱镜膜用于收集在具有高效率的液晶板的有效显示区域内,通过光导板发光面射出并被扩散膜散射的光。例如,其中设

有普通直接照明背光的液晶显示装置包括包含透明基板的液晶板、夹在偏振片之间的彩色滤光膜和在其上构件侧的液晶层,还包括放置在下侧的背光。亮度增强膜(BEF)(美国3M公司的商品名)是典型的实例。BEF是包括单元棱镜的膜,每一个单元棱镜都具有三角横截面,在一个方向上周期性排列,在此方向上棱镜具有比光的波长更大的尺寸(节距)。BEF聚集离轴光(off-axis light),并将它重定向或再循环成朝向观看者的同轴光(on-axis light)。已知许多专利出版物,例如JP-B 1-37801、JP-A 6-102506和JP-T10-506500公开了在显示器中采用这种亮度控制构件,此亮度控制构件具有棱镜的重复阵列结构,例如典型的BEF。

[0137] 为了增强集光能力,同样优选使用透镜阵列片。此透镜阵列片具有包括多个单元透镜的透镜表面,单元透镜形成有凸面且以预先设置好的节距二维地放置。透镜阵列片的优选实施方案如此设计从而其中与棱镜表面相反的侧面是平面并且是在平面上形成的在透镜的非集光区域中反射光的光反射层。也优选使用具有柱状透镜表面的透镜阵列片,此种柱状透镜表面具有以预先设定的节距上互相平行地放置多个凸型圆柱透镜,其中与透镜表面相反的侧面是平面,且该平面上形成有光反射层,以反射在凸型圆柱透镜的非集光区域中纵长方向条纹光。另外,同样可用的是,例如,柱状透镜阵列片(lenticular lens array sheet)和透镜阵列片;在所述柱状透镜阵列片中,每个由柱状曲面组成的单元透镜放置在其表面的一个方向上,而在所述透镜阵列片中,每一个各具有圆形、矩形、六边形等底部形状并由圆顶状的曲面组成的单元透镜二维地放置在其表面上。这些阵列片在JP-A10-241434、2001-201611、2007-256575、2006-106197、2006-208930、2007-213035、2007-41172等中进行了描述,通过引用将这些文献的内容并入本申请中。

[0138] 本发明在通过控制从背光射出的光谱和穿过彩色滤光片的透射光谱来增大色彩重现区域的显示器的实施方案中同样有效。具体地,作为背光,优选地使用白色背光,对于白色背光,组合红色LED、绿色LED和蓝色LED用于混色。同样优选地,由红色LED、绿色LED和蓝色LED射出来的光的峰的半值宽度小。在LED中,半值波长宽度约为20nm,且与CCFL相比是小的;当R(红色)的峰波长是610nm或更大,G(绿色)的峰波长是530nm且B(蓝色)的峰波长是480nm或者更小时,则光源自身的色纯度可以增加。

[0139] 据报道,除了LED峰波长之外,当彩色滤光片的光谱透光度尽可能地减少,则色彩重现性可以进一步改善,且NTSC比值可以具有100%的特征。例如这在JP-A2004-78102中进行了描述。在红色彩色滤光片中,在绿色LED和蓝色LED的峰位置的透光率优选为小的;在绿色彩色滤光片中,蓝色LED和红色LED的峰位置的透光率优选为小的;在蓝色彩色滤光片中,红色LED和绿色LED的峰位置的透光率优选为小的。具体地,透光率的数据全部至多为0.1,更优选为至多0.03,最优选为至多0.01。关于背光和彩色滤光片之间的关系,例如,在JP-A 2009-192661中的描述,通过援引将该文献的内容并入本申请中。

[0140] 对于扩大颜色再现范围,同样可优选地使用激光光源作为背光。优选地,红色、绿色和蓝色的激光光源的峰波长分别为从430到480nm、从520到550nm和从620到660nm。关于激光光源作为背光,在JP-A2009-14892中有描述,可以通过援引将该文献的内容并入本申请中。

[0141] 如上文所描述,在后面侧基板(图1中的14)和前面侧基板(图1中的14)的构件对比度满足上述式(1)和(2)的实施方案中,本发明的效果是显著的。满足关系的

液晶单元的实例是后面侧基板是 COA 基板的液晶单元。关于 COA, 在 JP-A 2005-99499 和 2005-258004 中给出描述。

[0142] 如上文所述, 入射光偏振状态依赖于在黑色状态下的漏光, 因为在 CF、黑色矩阵和阵列构件每个中的光学现象显示相同的趋势; 然而, 由于黑色矩阵的贡献相对较少, 黑色矩阵在 COA 结构的液晶显示装置中的位置可以在液晶单元内任何一侧, 但是优选地是在后面侧偏光构件和液晶层之间, 其中 CF 放置在具有阵列构件的后面侧基板的侧面。黑色矩阵可以用用于 TFT 阵列的光屏蔽层代替。在任何情况下, 可以得到本申请所示的增加正面对比度的效果。

[0143] 满足上述式 (1) 和 (2) 的液晶单元的实例包括不含彩色滤光片的液晶单元和不含彩色滤光片但在场序显示模式 (field-sequential display mode) 下驱动的液晶单元。场序模式液晶单元在 JP-A2009-42446、2007-322988 和日本专利 3996178 中有详细的描述, 通过援引将这些文献的内容并入本申请中。在场序显示模式中, 使用连续发射三原色光的独立的背光单元。优选地是每一个背光都装备有作为光源的 LED, 例如, 优选地使用各自都装备有能发射出红色、绿色和蓝色三种颜色中任何颜色的 LED 构件的背光单元。

[0144] 即使是阵列构件放置在后面侧基板上且彩色滤光片放置在前面侧基板上的普通液晶单元, 不用说, 只要在其中的彩色滤光片具有高的对比度, 就可以作为本发明满足上述式 (1) 和 (2) 的优选实施方案。具有高对比度的彩色滤光片的实例是含有颜料的彩色滤光片, 该颜料的颗粒尺寸比用于普通 CF 中的颜料的颗粒尺寸更小。以下两种方法可以作为生产含有颜料的高对比度的彩色滤光片的实例。

[0145] (i) 例如, JP-A 2009-144126 描述了一种通过使用诸如砂磨机、辊式磨碎机、球磨机等粉碎器来更细微地机械研磨颜料颗粒, 其可以通过援引将这些文献的内容并入本申请中。

[0146] (ii) 例如, JP-A 2009-134178 描述了将颜料溶解到溶剂中, 然后使它重新沉淀来制备细小颜料颗粒的方法。

[0147] 除了颜料之外, 提出了一种生产带染料的高对比度彩色滤光片的方法。该方法在 JP-A 2005-173532 有详细的描述, 可以通过援引将该文献的内容并入本申请中。

[0148] 使用收缩增大的彩色滤光片可以使普通的液晶单元满足上述式 (1) 和 (2)。

[0149] 取决于生产彩色滤光片的方法, 彩色滤光片可以具有显著的厚度方向延迟 R_{th} (这可以称为 $R_{th_{CF}}$)。在这种情况下, 在决定后面侧延迟区域的 R_{th} (这可以称为 $R_{th_{后}}$) 时, 优选地把彩色滤光片层的 $R_{th_{CF}}$ 也考虑进去。基于在 $R_{th_{CF}}=0$ 时 $R_{th_{后}}$ 的最优区域, 可以考虑当 $R_{th_{CF}}<0$ 时 $R_{th_{CF}}$ 的最优区域将朝向正方向而不是标准方向, 而当 $R_{th_{CF}}>0$ 时, $R_{th_{CF}}$ 的最优区域将朝向负方向而不是标准方向, 根据这样的考虑来计划 $R_{th_{后}}$ 。

[0150] 假设在形成彩色滤光片层的过程中, 由于彩色滤光片层的材料粘合剂或者颜料的分子的排列或者堆积, 彩色滤光片层可以表达 $R_{th_{CF}}$ 。彩色滤光片层的 $R_{th_{CF}}$ 即使表达也极其轻微, 并且通常它约为 -45 到 45nm 。

[0151] 再次参考图 1。优选地, 前面侧偏振片 PL2 具有的前面侧延迟区域 16 的光学性质可以对提高在倾斜方向的对比度和减少在黑色状态的色移做贡献。如上文所述, 在 VA 模式液晶单元 LC 中的液晶层的 $\Delta n d(\lambda)$ 通常约为 280 到 350nm 。延迟的优选范围, 特别是前面侧延迟区域 18 的 R_{th} 依赖液晶层的 $\Delta n d(\lambda)$ 值而变化。为了相对于 $\Delta n d(\lambda)$ 提高倾斜对

比度,延迟膜的优选组合在不同专利出版物都有描述,例如,在日本专利 3282986、3666666 和 3556159 中,这些都可以通过援引将这些文献的内容并入本申请中。

[0152] 前面侧延迟区域的光学性质的优选范围在下文描述。

[0153] VA 模式液晶单元的 $\Delta n d(550)$ 通常为从 280nm 到 350nm 左右,这样尽可能增加白色状态的透光度。另一方面,当 $\Delta n d(550)$ 小于 280nm 时,白色亮度可能随着 $\Delta n d(550)$ 的减少而轻微地减少,但是因为单元厚度 d 小,液晶显示装置在快速响应方面是优异的。在后面侧延迟区域具有低延迟的情况下,则正面方向上的漏光减少,结果在具有不同 $\Delta n d(550)$ 的任何液晶显示装置中,本发明获得高正面 CR 的典型特征都是有效的。

[0154] 在图 1 的 VA 模式液晶显示装置中,后面侧延迟区域 18 和前面侧延迟区域 16 每一个都是单层的,然而,本发明不局限于这个实施方案。这些区域每一个可以由两层或者更多层的延迟层构成。优选地,邻近偏振元件 22 和 26 的层各自起到作为元件保护膜的功能。然而,在偏振元件 22 的保护膜在偏振元件 22 和液晶单元 LC 之间的实施方案中,保护膜同样是后面侧延迟区域的一部分或者是全部,而且它必须作为一个整体或者本身满足上述式 (3)。

[0155] 通常,后面侧偏振元件 22 在它的上表面具有朝向背光 24 的保护膜,除此之外,在它的上面进一步具有任何的功能膜,例如防污膜、抗反射膜,抗眩光膜、抗静电膜等;同样地,前面侧偏振元件 20 通常在它朝向面板侧的表面具有保护膜,除此之外,在它的上面进一步具有任何的功能膜,例如防污膜、抗反射膜、抗眩光膜、抗静电膜等。

[0156] 如上所述,在任何一侧分担光学补偿大延迟的系统中,迄今为止,具有较大延迟的膜一般置于后面侧上;然而,如在本发明中,人们认为将具有较高延迟的膜置于前面侧上能够增大偏振片的产率。原因描述如下。

[0157] 具有高延迟的膜需要以高拉伸比进行拉伸的步骤,因此,与在其生产过程中不需要多种添加剂的廉价膜(例如平面 TAC,具有从 0 至 10nm 的 R_e 和从 30 至 80nm 的 R_{th} 的三乙酰纤维素)或具有低延迟的膜相比,高延迟膜的宽度几乎不会变宽。在普通液晶显示装置中,使用长形液晶单元,而且一般而言,前面侧偏振元件的吸收轴置于水平方向(左右方向)上,而后面侧偏振元件的吸收轴置于垂直方向(竖直方向)上。通常,在工业规模生产中,偏振元件和延迟膜以卷对卷(roll-to-roll)模式粘贴在一起。考虑到根据该方法生产的偏振片粘贴到液晶单元,建议将高延迟膜置于前面侧上以高效利用偏振片的宽度方向,或亦即增加所使用的偏振片的产率。如在本发明中,在低延迟膜置于后面侧上的情况下,膜可以很容易地制备成宽膜,且它可以与宽偏振元件结合以进一步增加生产产量。因而,可减少浪费的偏振片的量。

[0158] 这参照具体数值数据描述。一般而言,延迟膜的宽度为 1100mm、1300mm、1500mm、2000mm 或 2500mm;膜的厚度为约 25 μm 、40 μm 或 80 μm 。该膜卷的长度为约 2500m 或 4000m。另一方面,关于应用到电视的 VA- 模式液晶显示装置的面板尺寸,面板尺寸可以为 20 英寸、32 英寸、40 英寸、42 英寸、52 英寸或 68 英寸。作为一个实例,这里讨论目前出货最多的 42 英寸面板。42 英寸面板(标准 4:3)具有面板宽度 853mm(42 英寸宽面板 16:9 具有 930mm),且面板高度 640mm(42 英寸宽面板具有 523mm)。在高延迟膜置于后面侧上的传统普通系统中,从具有例如在其宽度方向上的宽度为 1300mm 或 1500mm 的延迟膜中,只能取一个用于面板的延迟膜。然而,在本发明的实施方案中,高延迟膜置于前面侧上,因此,甚至具有例如

1300mm 或 1500mm 宽度的延迟膜可以这样切割,使相对于面板尺寸的高度而切割的膜片的高度可以在膜的宽度方向上,或亦即在宽度方向上可以取用两个面板的延迟膜,并且生产能力可倍增。电视机的尺寸逐年增大,例如,65 英寸(标准)电视机的面板宽度为 991mm,面板高度为 1321mm。在传统的普通后面侧布置中,在这样的宽视角电视中,即使从宽度为 2000mm 的膜也只能得到在宽度方向上用于一个面板的膜。与此相反,在本发明的实施方案中的前面侧布置中,从所述膜可以得到在宽度方向上用于两个面板的膜。另外,68 英寸(宽视角)电视具有 1505mm 的宽度面板和 846mm 的面板高度,类似地,可以预期这种电视的产量可以倍增。

[0159] 本发明的 VA- 模式液晶显示装置可以以任何模式驱动,具体地,以 MVA(多域垂直取向(Multi-domain Vertical Alignment))、PVA(图案化垂直取向)、OP(光学取向)或 PSA(聚合物稳定取向)的任何模式驱动。这些模式的细节描述在 JP-A 2006-215326 和 JP-T 2008-538819 中。

[0160] 本发明中可用的不同构件在下文描述。

[0161] 1. 后面侧延迟区域

[0162] 根据本发明,一个或者两个或者更多个延迟层作为一个整体,其设置在后面侧偏振元件和 VA 类型液晶单元之间,被称为“后面侧延迟区域”。后面侧延迟区域作为整体满足以下式 (3)。

[0163] (3) $25\text{nm} \leq R_{th}(550) \leq 90\text{nm}$ 。

[0164] 优选地,后面侧延迟区域整体上满足以下式 (3''):

[0165] (3') $30\text{nm} \leq R_{th}(550) \leq 80\text{nm}$;

[0166] 且更优选地,后面侧延迟区域整体上满足以下式 (3''):

[0167] (3'') $30\text{nm} \leq R_{th}(550) \leq 70\text{nm}$ 。

[0168] 优选地,后面侧延迟区域整体上满足以下式 (4)

[0169] (4) $|Re(550)| \leq 20\text{nm}$

[0170] 且更优选地,后面侧延迟区域整体上满足以下式 (4'):

[0171] (4') $0\text{nm} \leq |Re(550)| \leq 15\text{nm}$;

[0172] 且更优选地,后面侧延迟区域整体上满足以下式 (4''):

[0173] (4'') $0\text{nm} \leq |Re(550)| \leq 10\text{nm}$ 。

[0174] 后面侧延迟区域的 R_{th} 优选地满足以下两式:

[0175] $|R_{th}(450)|/|R_{th}(550)| \leq 1$ 和 $1 \leq |R_{th}(630)|/|R_{th}(550)|$ 。

[0176] 即,后面侧延迟区域的 R_{th} 优选地在较长的波长下表现为较高值,亦即,逆分散特征或优选地在可见光波长下不随波长变化而变化。该逆分散特征是更优选的。

[0177] 在本实施方案中,后面侧延迟区域的延迟表现出的特征不同于常态分散特征,亦即,延迟表现出逆分散特征或者不随波长变化而变化,从在黑色状态下减少正面蓝色色调的角度来讲,与后面侧延迟区域的延迟表现为常态分散特征的实施方案相比,本实施方案效果是优选的。

[0178] 为了获得更高的正面 CR,构成后面侧的延迟膜的内部雾度优选地等于或者小于 0.5,更优选地等于或者小于 0.3,更优选地等于或者小于 0.2。

[0179] 在本说明书中,膜的雾度可以按以下方法测量:根据 JIS K-6714,制备尺寸为

40mm×80mm 的膜样品,然后用雾度仪(日本电色工业生产的 NDH-2000)在 25 摄氏度和相对湿度 60% 环境下分析,从而测量出该膜的雾度。

[0180] 后面侧延迟区域可以由单个延迟膜形成或由两个或更多膜的层合形成。只要满足上述性质,对其材料不作限制。例如,可以使用选自以下的一种或两种聚合物:纤维素酰化物、聚碳酸酯基聚合物、聚酯基聚合物如聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚萘二甲酸乙二醇酯、丙烯酸基聚合物如聚甲基丙烯酸甲酯、或苯乙烯基聚合物如聚苯乙烯或丙烯腈-苯乙烯共聚物(AS 树脂)。聚烯烃如聚乙烯或聚丙烯、聚烯烃基聚合物如乙烯-丙烯共聚物、氯乙烯基聚合物、酰胺基聚合物如尼龙或芳族聚酰胺、亚胺基聚合物、砜基聚合物、聚醚砜基聚合物、聚醚醚酮基聚合物、聚苯硫醚基聚合物、偏二氯乙烯基聚合物、乙烯醇基聚合物、乙烯醇缩丁醛基聚合物、丙烯酸酯基聚合物、聚甲醛基聚合物、环氧基聚合物以及含有以上聚合物的混合物的聚合物用作制备组成满足上述性质的后面侧或前面侧延迟区域的延迟膜的主要成分。

[0181] 作为满足式(3)和(4)的单独的延迟膜,或满足式(3)和(4)的两个或更多的膜作为整体的层合体,优选纤维素酰化物基、丙烯酰基聚合物和环烯烃基聚合物膜。

[0182] 纤维素酰化物基膜:

[0183] 在说明书中,术语“纤维素酰化物基膜”表示含有任何纤维素酰化物作为主要成分(相对于所有成分的总质量,50 质量%或更多)的膜。可用于制备所述膜的纤维素酰化物为其中纤维素酰化物中的羟基的氢原子被酰基取代的化合物。纤维素酰化物为其中纤维素酰化物中的羟基的氢原子被酰基取代的化合物;且具有从 2 个(乙酰基)至 22 个碳原子的酰基可用作取代基。关于可用于本发明的纤维素酰化物,纤维素中的羟基取代度没有特别的限制。取代度(酰化度)可通过测量乙酸和/或 C₃-C₂₂ 脂族酸与纤维素中的羟基的结合度,然后计算测量值而获得。可以根据 ASTM D-817-91 进行测量。

[0184] 可用于制备构成后面侧延迟区域的延迟膜的纤维素酰化物的实例包括在 JP-A 2006-184640, [0019]-[0025] 中描述的那些。

[0185] 可用作构成延迟区域的延迟膜的材料纤维素酰化物的取代度没有特别的限制,且优选从 2.30 至 3.00。纤维素酰化物基膜的逆分散特征可通过控制取代度或使用延迟增强剂(JP-A 2009-63983 等中所描述的)而获得。

[0186] 纤维素酰化物优选为乙酸纤维素,且可以用除乙酰基以外的任何酰基替代乙酰基或与乙酰基一起存在。在这些当中,优选具有选自乙酰基、丙酰基和丁酰基的至少一种酰基的纤维素酰化物;而且更优选具有选自乙酰基、丙酰基和丁酰基的至少两种酰基的纤维素酰化物。更优选具有乙酰基和丙酰基和/或丁酰基的纤维素酰化物;更优选具有从 1.0 至 2.97 的乙酰基取代度和从 0.2 至 2.5 的丙酰基和/或丁酰基取代度的纤维素酰化物。

[0187] 用于制备构成后面侧延迟区域的延迟膜的纤维素酰化物的质量平均聚合度优选从 200 至 800,更优选从 250 至 550。用于制备构成延迟区域的延迟膜的纤维素酰化物的数均分子量优选从 70000 至 230000,更优选从 75000 至 230000,更优选从 78000 至 120000。

[0188] 为了通过单独的膜或者与其他膜的组合制备满足后面侧延迟区域必须具有的光学性质的膜,任何添加剂可以与纤维素酰化物一起使用。可以使用的添加剂的实例包括降低光学各向异性的化合物、控制波长分散的试剂、紫外线抑制剂、增塑剂、降解抑制剂、细颗粒和控制光学性质的试剂。可用于本发明的添加剂的实例包括那些在 JP-A2006-184640,

[0026]–[0218] 中描述的物质。添加剂的优选范围与在出版物中描述一样。与前面侧延迟区域一样,后面侧延迟区域可以添加棒状、盘状或者正双折射化合物作为添加剂。

[0189] 降低光学各向异性的化合物可以具有任何芳基或者可以没有芳基。降低光学各向异性的化合物的分子量优选为从 150 到 3000,更优选为从 170 到 2000,特别优选为从 200 到 1000。可以使用分子量落在上述范围内的任何单体和任何低聚物和含有多个单体的聚合物。

[0190] 优选地,降低光学各向异性的化合物为在 25 摄氏度下的液体,或者是熔点是从 25 摄氏度到 250 摄氏度的固体;更优选地,降低光学各向异性的化合物是在 25 摄氏度下的液体,或者是熔点从 25 摄氏度到 200 摄氏度的固体。优选地,降低光学各向异性的化合物在流延或者干燥浓液的步骤过程中几乎不蒸发。

[0191] 相对于纤维素酰化物的固体含量,降低光学各向异性的化合物的量优选地为 0.01 质量%至 30 质量%,更优选地为 1 质量%至 25 质量%,特别优选地为 5 质量%至 20 质量%。特别地,根据本发明,优选地加入至少一种降低光学各向异性的化合物到纤维素酰化物中,该纤维素酰化物的酰基取代度从 2.85 到 3.00,添加量在上述范围内。

[0192] 降低光学各向异性的化合物可以单独使用或者与其他化合物以任何比例组合使用。根据溶液流延法,在制备浓液的过程中,降低光学各向异性的化合物可以在制备浓液的过程中的任何步骤中加入到浓液中,且可以在最后阶段加入到浓液中。

[0193] 可作为后面侧延迟区域一部分或者后面侧延迟区域本身的纤维素酰化物基膜优选地根据溶液流延法制备。在此方法中,通过把纤维素酰化物溶解到有机溶剂中而制备的溶液(浓液)用于形成膜。当使用至少一种添加剂时,添加剂可以在制备浓液过程中任何步骤中加入到浓液中。关于制备可用于本发明的纤维素酰化物基膜的方法,可以参考 JP-A 2006-184640, [0219]–[0224] 中的描述。

[0194] 作为溶剂流延法,可以使用溶液层合-流延法如助溶剂流延法、溶液连续流延法和涂布法。使用助溶剂流延法或连续溶剂法,制备多个用于形成这些层的纤维素酰化物溶液(浓液)。根据溶液共流延法(同时多层流延),用于多个层(例如三个层或更多层)的各层的各浓液通过使用用于流延的排出阀(geeser)从流延支持体(如带或桶)上的每条狭缝中同时挤出,然后在适当的时间从所述支持体剥下,并且然后干燥以形成膜。

[0195] 根据溶液连续流延法,首先,从用于流延的排出阀(geeser)挤出第一层的浓液,流延在支持体上;并且,在干燥后或未经干燥,从用于流延的排出阀(geeser)挤出浓液,流延在所述第一层上。如有必要,用这种方式连续流延三种或更多种浓液并层合,然后在适当的时间从该支持体上除去,并且干燥以形成膜。

[0196] 根据流延法,一般来说,根据溶液流延法制备核心层。然后,通过使用合适的设备分别或同时将涂布液施加在核心层的各表面上,并且干燥以形成层状膜。

[0197] 丙烯酰基聚合物膜:

[0198] 可用于本发明中的丙烯酰基聚合物膜是含有丙烯基的具有至少一个作为主要成分的(甲基)丙烯酸酯重复单元的聚合物。丙烯酰基聚合物的优选实例包括具有至少一个选自内酯环单元、马来酸酐单元和戊二酸酐的单元连同至少一个(甲基)丙烯酸酯重复单元的丙烯酰基聚合物。这种丙烯酰基聚合物在 JP-A 2008-231234 和 2008-9378 中有详细的描述,可供参考。

[0199] 可以使用不同的方法来生产膜。例如,可以使用溶液流延法、熔融挤出法、压延法或者冷凝成型法。在这些方法中,优选溶液流延法和熔融挤出法。

[0200] 溶液流延法中使用的溶剂的实例包括氯基溶剂,例如三氯甲烷和二氯甲烷;芳基溶剂,例如甲苯、二甲苯和苯;醇基溶剂,例如甲醇、乙醇、异丙醇、正丁醇和 2-丁醇;甲基溶纤剂、乙基溶纤剂、丁基溶纤剂、丁基溶纤剂、二甲基甲酰胺、二甲基亚砷、二噁烷、环己酮、四氢呋喃、丙酮、甲基乙基酮、乙酸乙酯和二乙基醚。这些溶剂可以单独使用或者组合使用。

[0201] 溶液流延法中使用的设备包括滚筒式流延机、带式流延机和旋转涂布机。

[0202] 作为熔融挤出法,举例有 T 模法和膨胀法。膜形成的温度优选为从 150 摄氏度到 350 摄氏度,更优选从 200 摄氏度到 300 摄氏度。

[0203] 优选地,构成后面侧延迟区域的延迟膜的厚度小。然而,为了减少拐角侧的不均匀性,有必要通过施加在膜上的外力来减少延迟膜的形变。置于后面侧、构成后面侧延迟区域的延迟膜的厚度优选地等于或者大于 20 毫米且等于或者小于 200 毫米,以减少拐角侧的不均匀性并提高生产能力。

[0204] 2. 前面侧延迟区域

[0205] 优选地控制置于所述前面侧偏振元件和液晶单元之间的前面侧延迟区域的光学性质以有助于改善倾斜方向的对比度和减少黑色状态下的色移。优选的前面侧延迟区域的一个实例满足下面关系:

[0206] $30\text{nm} \leq \text{Re}(550) \leq 90\text{nm}$, 和 $170\text{nm} \leq \text{Rth}(550) \leq 300\text{nm}$ 。

[0207] 通过使用具有落在该范围内的性质的前面侧延迟区域,可以减少 VA 模式液晶单元(该单元的 $\Delta \text{nd}(550)$ 是从约 180nm 到约 350nm)在黑色状态下倾斜方向上的光漏。

[0208] 此外,前面侧延迟区域的延迟的优选范围,尤其是 Rth ,可以随液晶层的 $\Delta \text{nd}(\lambda)$ 值的变化而变化。使用 $\text{Rth}_1(\lambda)$ (后面侧延迟区域在波长 λ 下的 Rth)、 $\text{Rth}_2(\lambda)$ (前面侧延迟区域在波长 λ 下的 Rth)和液晶层的 $\Delta \text{nd}(\lambda)$,前面侧区域一个优选的实例满足下面关系。

[0209] $\Delta \text{nd}(550) - 70 \leq \text{Rth}_1(550) + \text{Rth}_2(550) \leq \Delta \text{nd}(550) + 10$

[0210] 前面侧延迟区域一个更优选的实例满足下面关系。

[0211] $\Delta \text{nd}(550) - 60 \leq \text{Rth}_1(550) + \text{Rth}_2(550) \leq \Delta \text{nd}(550) + 20$

[0212] 通过使用具有落在该范围内的性质的前面侧延迟区域,可以更大程度地减少 VA 模式液晶单元在黑色状态下倾斜方向的光漏。亦即,可以进一步改善视角 CR。

[0213] 如上文所述,为了改善在白色状态的透光度,亦即,改善常态 CR,液晶层的 $\Delta \text{nd}(550)$ 优选地等于或者约 280nm 且等于或者小于 340nm。在该实施方案中,设置在前面侧的前面侧延迟区域优选地满足下面关系:

[0214] $220\text{nm} \leq \text{Rth}(550) \leq 280\text{nm}$;且更优选地满足下面关系:

[0215] $230\text{nm} \leq \text{Rth}(550) \leq 280\text{nm}$ 。

[0216] 另一方面,考虑到生产能力,采用满足 $\text{Rth}(550) \leq 230\text{nm}$ 的延迟膜作为前面侧延迟区域的实施方案可以是优选的。通常,为了制备显示高延迟的延迟膜,有必要进行高拉伸率的拉伸处理,或者增加具有提高延迟能力的添加剂的量。然而,增加拉伸率可能更经常将膜弄破,或者增加该种添加剂的量可能使添加剂从膜中流出。

[0217] 为了使用满足 $\text{Rth}(550) \leq 230\text{nm}$ 的延迟膜作为前面侧区域,液晶单元的

$\Delta n_d(550)$ 优选地满足 $\Delta n_d(550) \leq 290\text{nm}$, 且进一步优选地满足 $\Delta n_d(550) \leq 280\text{nm}$ 。

[0218] 前面侧延迟区域的 Rth 优选地满足下式:

[0219] $|R_{th}(450)|/|R_{th}(550)| \leq 1$ and $1 \leq |R_{th}(630)|/|R_{th}(550)|$ 。

[0220] 前面侧延迟区域的 Rth 优选地在较长的波长显示出更高的值, 亦即, 逆分散特征, 或在可见光波长下优选地不随波长变化而变化。更优选逆分散特征。

[0221] 与后面侧延迟区域表现出常态分散特征的延迟的实施方案相比, 前面侧延迟区域的延迟表现出不同于常态分散特征, 亦即, 延迟表现出逆散射特征或者不随波长而变化, 这样的实施方案在改善视角 CR 方面更优选。

[0222] 前面侧延迟区域可以由单个延迟膜形成或由两个或更多的膜的层合体形成。只要满足上述性质, 对其材料不作限制。例如, 可以使用选自以下的一种或两种以上聚合物用作制备组成满足上述性质的前面侧延迟区域的延迟膜的主要成分: 纤维素酰化物、聚碳酸酯基聚合物、聚酯基聚合物如聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚萘二甲酸乙二醇酯、丙烯酸基聚合物如聚甲基丙烯酸甲酯、或苯乙烯基聚合物如聚苯乙烯或丙烯腈-苯乙烯共聚物 (AS 树脂)。聚烯烃如聚乙烯或聚丙烯、聚烯烃基聚合物如乙烯-丙烯共聚物、氯乙烯基聚合物、酰胺基聚合物如尼龙或芳族聚酰胺、亚胺基聚合物、砜基聚合物、聚醚砜基聚合物、聚醚醚酮基聚合物、聚苯硫醚基聚合物、偏二氯乙烯基聚合物、乙烯醇基聚合物、乙烯醇缩丁醛基聚合物、丙烯酸酯基聚合物、聚甲醛基聚合物、环氧基聚合物以及含有以上聚合物的混合物的聚合物。

[0223] 纤维素酰化物基膜优选地用作构成前面侧延迟区域的延迟膜。纤维素酰化物可用作构成前面侧延迟区域的延迟膜的材料, 它的酰基取代度优选地是从 2.00 到 3.00。纤维素酰化物基膜的逆分散特征可以通过控制取代度或者使用任何一种延迟增强剂来获得, 这些在 JP-A2009-63983 等有描述。

[0224] 纤维素酰化物优选地是乙酸纤维素, 并可以用任何一种乙酰基以外的酰基取代原来的乙酰基, 或者酰基与乙酰基共存。在它们之中, 优选具有至少一个酰基的纤维素酰化物, 该酰基选自乙酰基、丙酰基和丁酰基; 更优选具有至少两个酰基的纤维素酰化物, 该酰基选自乙酰基、丙酰基和丁酰基。甚至更优选的是具有乙酰基和丙酰基和 / 或者丁酰基的纤维素酰化物; 甚至更优选的是乙酰基的取代度从 1.0 到 2.97 和丙酰基和 / 或丁酰基的取代度从 0.2 到 2.5 的纤维素酰化物。

[0225] 可用于制备构成延迟区域的延迟膜的纤维素酰化物的质量平均聚合度优选为从 200 至 800, 更优选为从 250 到 550。可用于制备构成延迟区域的延迟膜的纤维素酰化物的数均分子量优选为从 70000 到 230000, 更优选为从 75000 到 230000, 更优选为从 78000 到 120000。

[0226] 可用作制备构成前面侧延迟区域的延迟膜的材料纤维素酰化物与可用作构成后面侧延迟区域的延迟膜的材料纤维素酰化物相同; 然而, 添加剂例如降低光学各向异性的化合物可用作构成后面侧延迟区域的延迟膜的材料, 但优选地不用于制备构成前面侧延迟区域的纤维素酰化物基膜。另一方面, 为了制备构成前面侧延迟区域的纤维素酰化物基膜, 延迟增强剂优选地用作添加剂。可用于本发明中的延迟增强剂的实例包括棒状或者盘状化合物和正双折射的化合物。棒状或者盘状化合物的实例包括具有至少两个芳环的化合物, 且优选地用作一种延迟增强剂。对于 100 质量份的包括纤维素酰化物的聚合物成

分,棒状化合物的量优选地是从 0.1 到 30 质量份,更优选的是从 0.5 到 20 质量份。对于 100 质量份的纤维素酰化物来说,盘状化合物的量优选地是从 0.05 到 20 质量份,更优选的是从 0.1 到 15 质量份,更优选的是从 0.1 到 10 质量份。

[0227] 就增强 Rth 延迟而言,盘状化合物比棒状化合物更优异;且当需要特别高的 Rth 延迟时,优选使用盘状化合物。多种类型的化合物可用作延迟增强剂。

[0228] 延迟增强剂优选在从 250 至 400nm 的波长范围内具有最大吸收,且优选地大体上在可见光范围内无吸收。

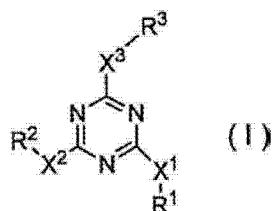
[0229] (1) 盘状化合物

[0230] 下面详细描述盘状化合物。作为盘状化合物,可以使用具有至少两个芳环的化合物。

[0231] 在说明书中,术语“芳环”不仅指芳烃环,还指芳杂环。可用于本发明的盘状化合物的实例包括在 JP-A 2008-181105, [0038]–[0046] 中描述的那些。

[0232] 可用作构成延迟区域的延迟膜的材料盘状化合物的实例包括由下式 (I) 表示的化合物。

[0233]

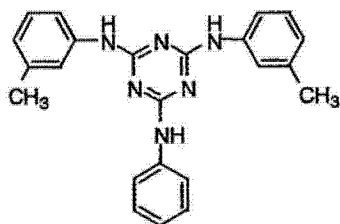


[0234] 在该式中, X^1 表示单键、 $-NR^4-$ 、 $-O-$ 或 $-S-$; X^2 表示单键、 $-NR^5-$ 、 $-O-$ 或 $-S-$; X^3 表示单键、 $-NR^6-$ 、 $-O-$ 或 $-S-$ 。并且, R^1 、 R^2 和 R^3 各自独立地表示烷基、烯基、芳环基或杂环残基; R^4 、 R^5 和 R^6 各自独立地表示氢原子、烷基、烯基、芳基或杂环基。

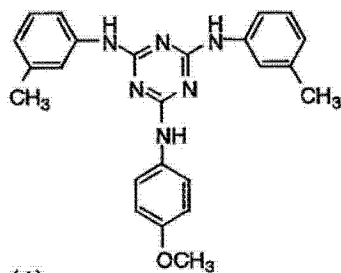
[0235] 由式 (I) 表示的化合物的优选实例 I-(1) 至 IV-(10) 包括但不限于下面所示的那些。

[0236]

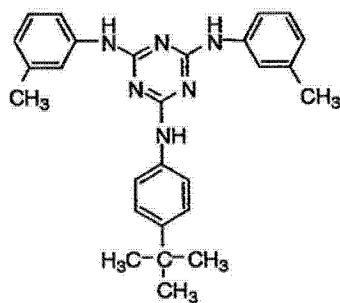
I-(1)



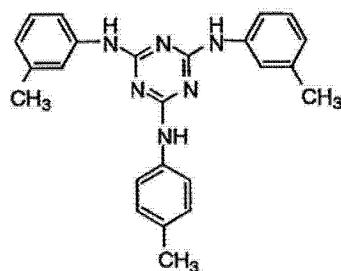
I-(2)



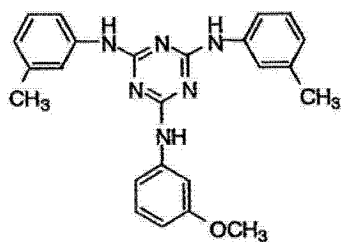
I-(3)



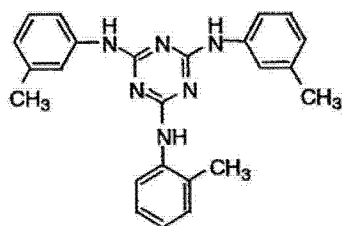
I-(4)



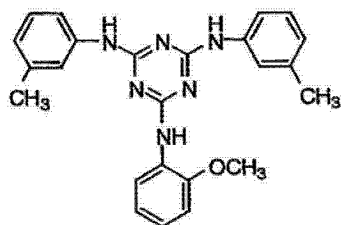
I-(5)



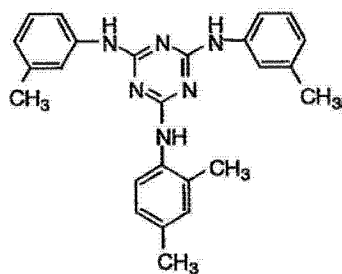
I-(6)



I-(7)

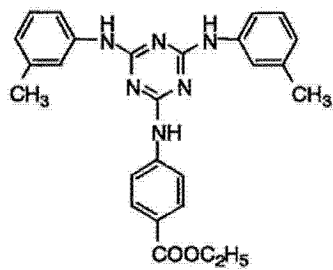


I-(8)

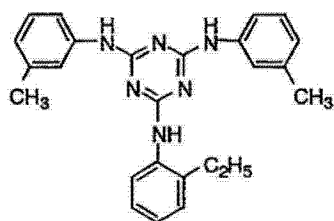


[0237]

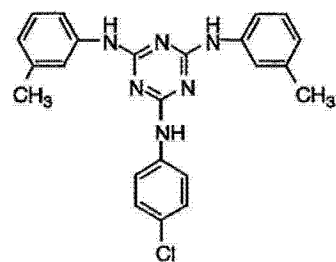
I-(9)



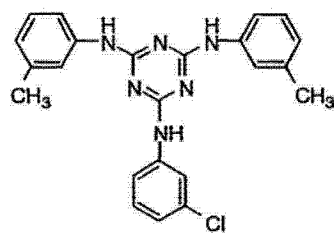
I-(10)



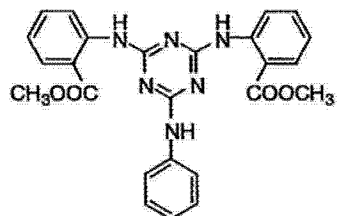
I-(11)



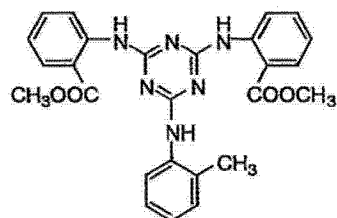
I-(12)



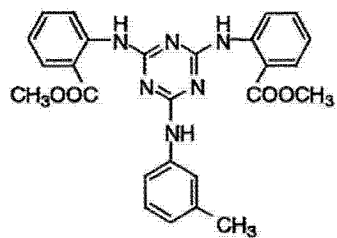
I-(13)



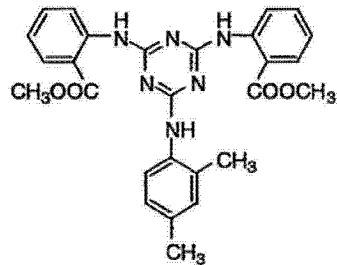
I-(14)



I-(15)

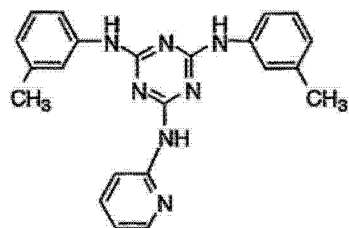


I-(16)

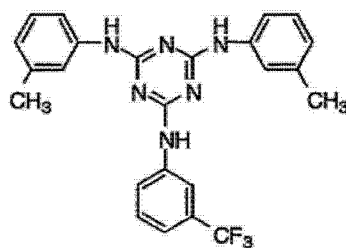


[0238]

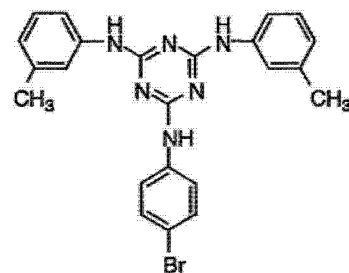
I-(17)



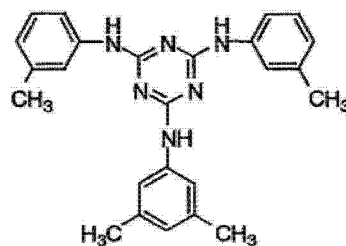
I-(18)



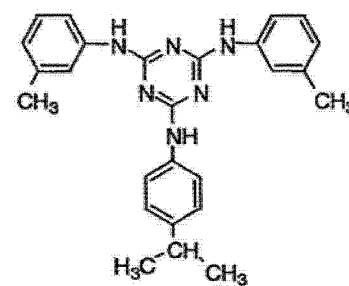
I-(19)



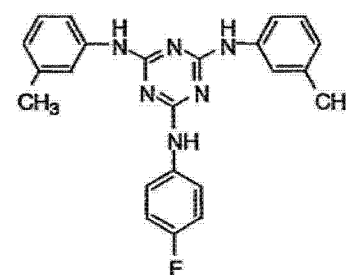
I-(20)



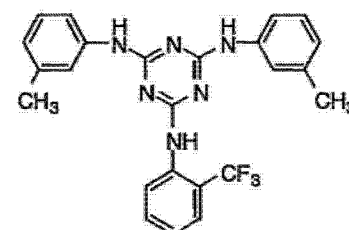
I-(21)



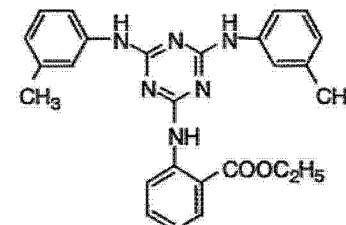
I-(22)



I-(23)

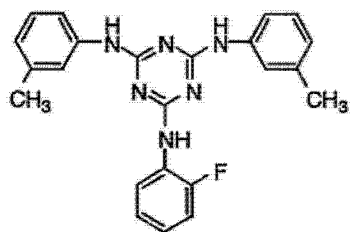


I-(24)

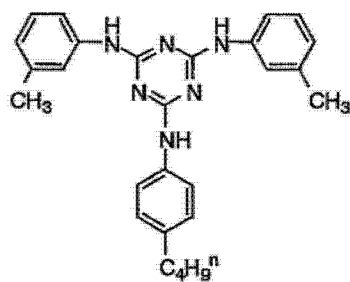


[0239]

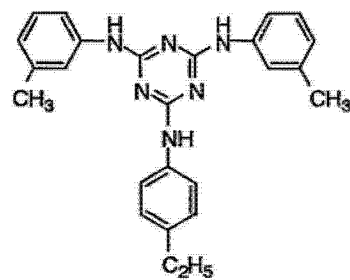
I-(25)



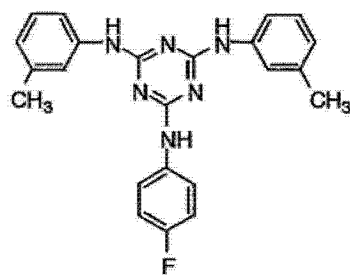
I-(26)



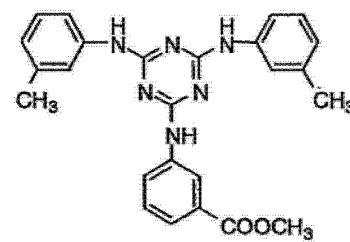
I-(27)



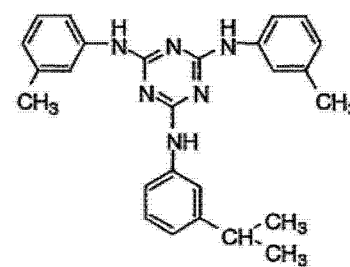
I-(28)



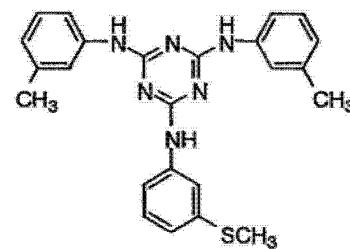
I-(29)



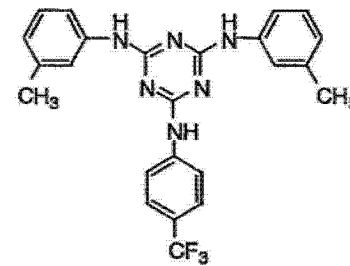
I-(30)



I-(31)

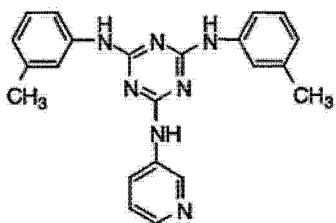


I-(32)

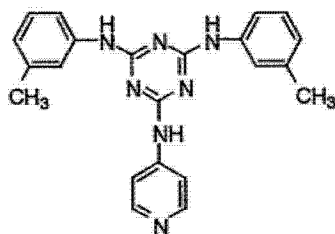


[0240]

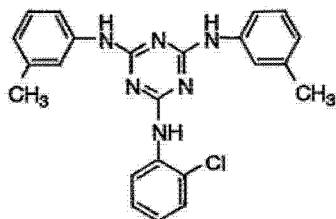
I-(33)



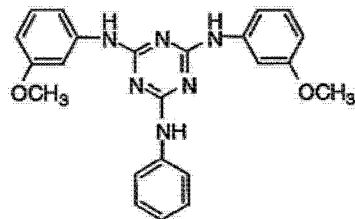
I-(34)



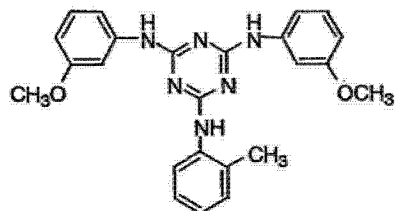
I-(35)



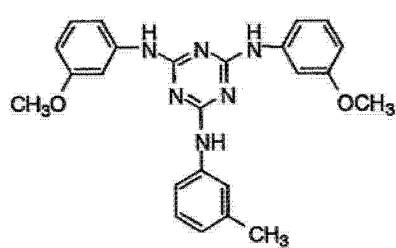
I-(36)



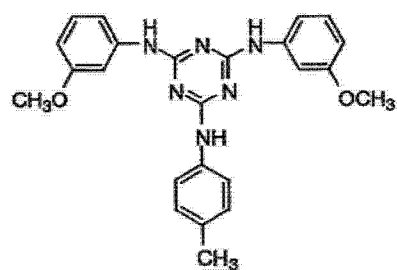
I-(37)



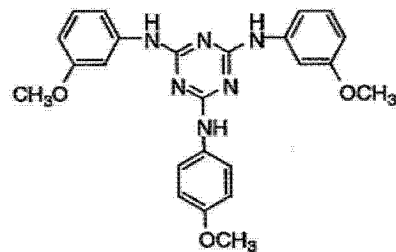
I-(38)



I-(39)

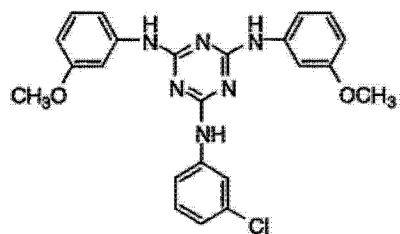


I-(40)

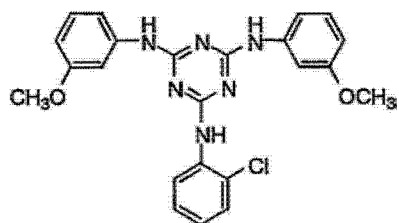


[0241]

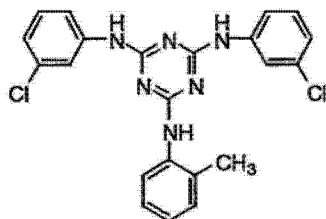
I-(41)



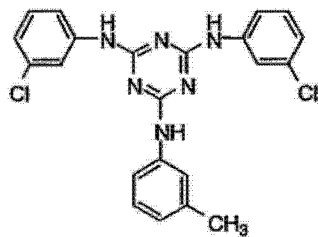
I-(42)



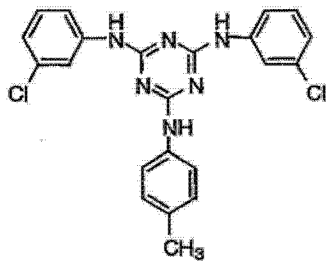
I-(43)



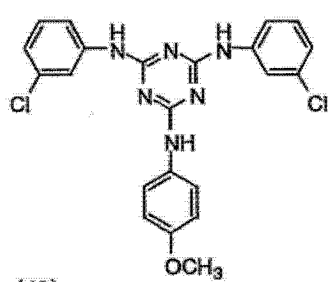
I-(44)



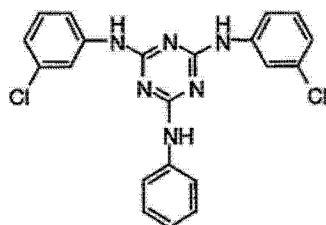
I-(45)



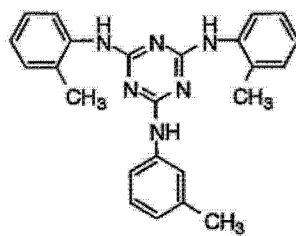
I-(46)



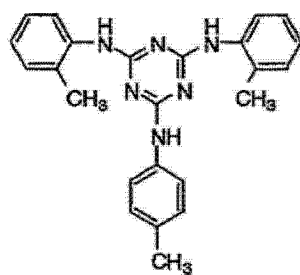
I-(47)



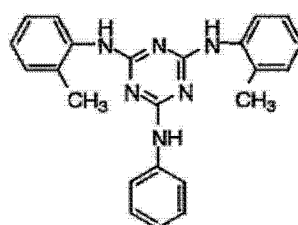
I-(48)



I-(49)

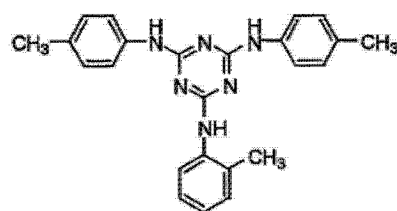


I-(50)

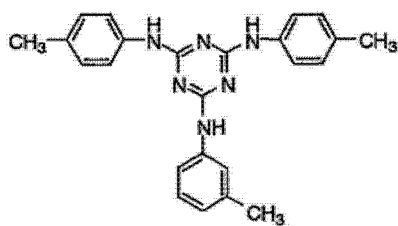


[0242]

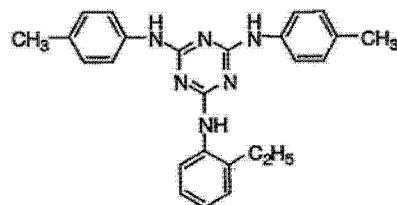
II-(1)



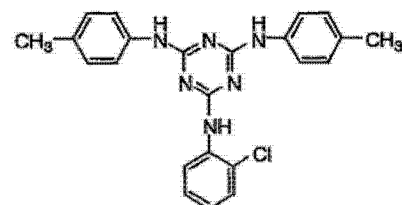
II-(2)



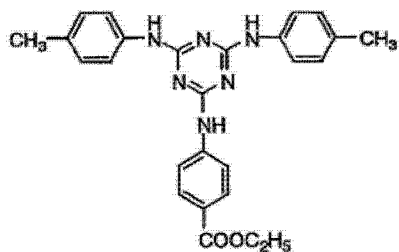
II-(3)



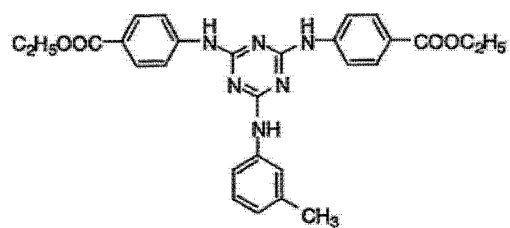
II-(4)



II-(5)

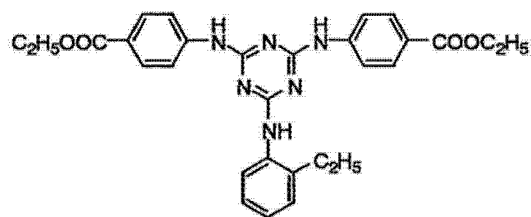


II-(6)

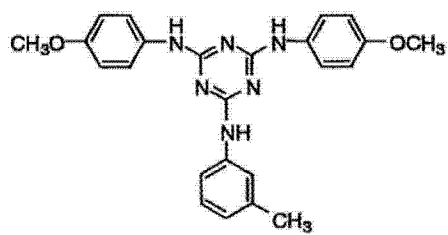


[0243]

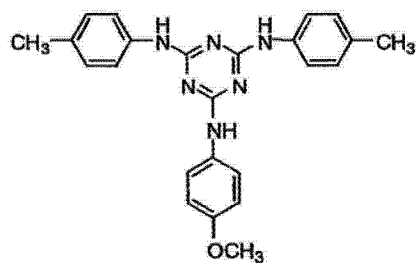
II-(7)



II-(8)

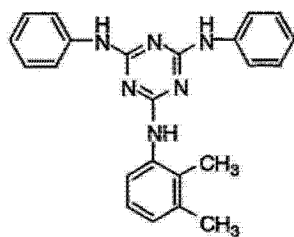


II-(9)

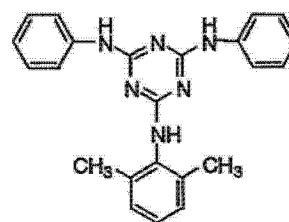


[0244]

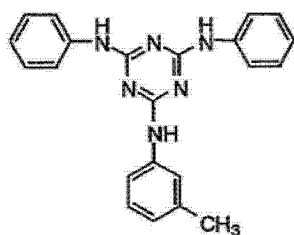
III-(1)



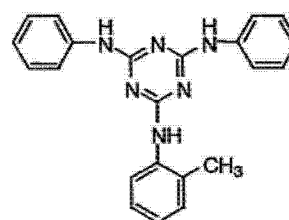
III-(2)



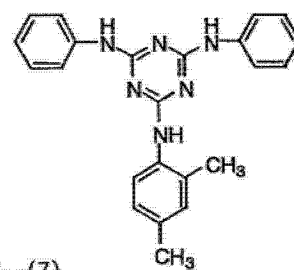
III-(3)



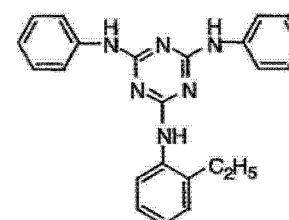
III-(4)



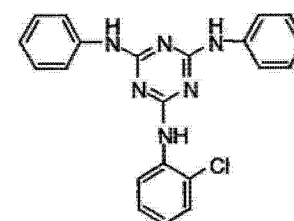
III-(5)



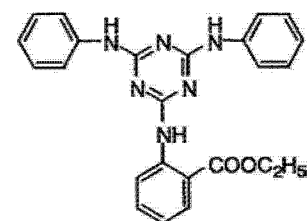
III-(6)



III-(7)

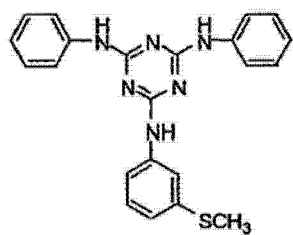


III-(8)

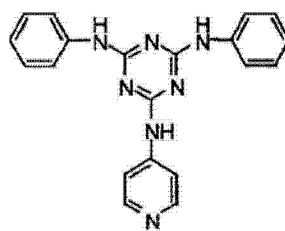


[0245]

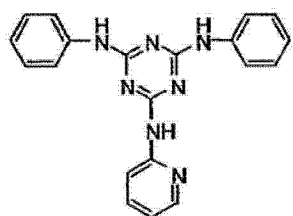
III-(9)



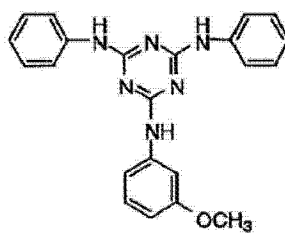
III-(10)



III-(11)

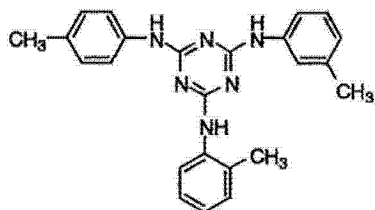


III-(12)

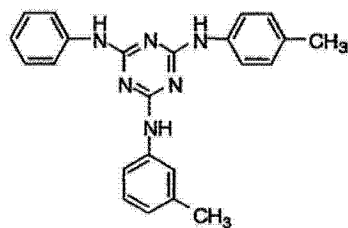


[0246]

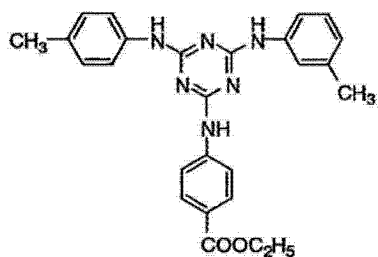
IV-(1)



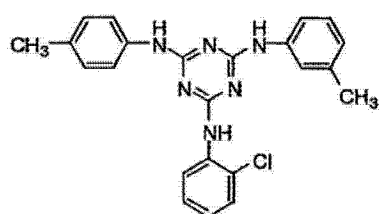
IV-(2)



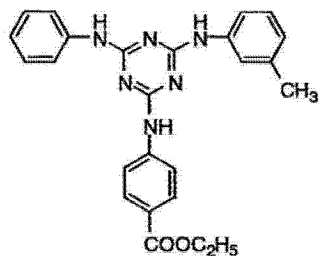
IV-(3)



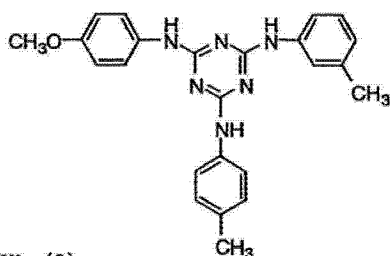
IV-(4)



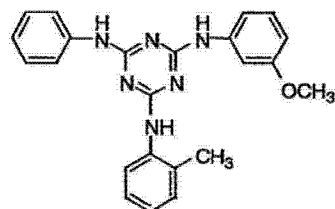
IV-(5)



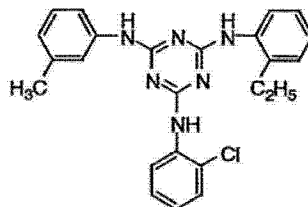
IV-(6)



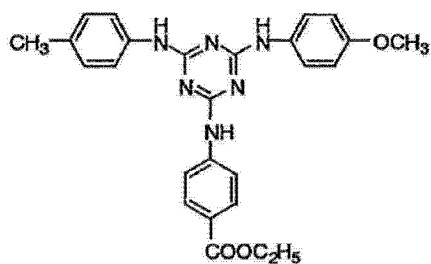
IV-(7)



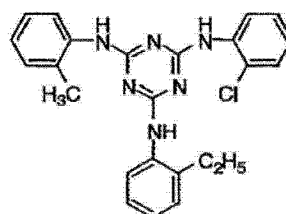
IV-(8)



IV-(9)



IV-(10)



[0247] (2) 棒状化合物

[0248] 在本发明中,除盘状化合物以外,优选使用棒状化合物,亦即具有直线状分子结构的化合物。可用于本发明中的棒状化合物的实例包括在 JP-A2007-268898, [0053]-[0095] 中描述的那些。

[0249] (3) 正双折射化合物

[0250] 正双折射化合物是如下的聚合物:由聚合物的单轴取向分子形成的层显示出相对

于沿取向方向传播的光更大的折射率,相对于沿取向方向的垂直方向传播的光更小的折射率,并且,在这样的情况下,聚合物为正双折射聚合物。

[0251] 对这样的正双折射化合物没有限制,且正双折射化合物的实例包括具有内在正双折射率的聚合物,如聚酰胺类、聚酰亚胺类、聚酯类、聚醚酮类、聚酰胺亚胺类和聚酯酰亚胺类;优选聚醚酮类和聚酯基聚合物;且更优选聚酯基聚合物。

[0252] 聚酯基聚合物通过使 C_{2-20} 脂肪族二羧酸和 C_{8-20} 芳族二羧酸的混合物与选自 C_{2-12} 脂肪族二醇、 C_{4-20} 烷基醚二醇和 C_{6-20} 芳族二醇的至少一个反应而制备。如有必要,产物的两端均通过与一元羧酸、一元醇或酚反应而封闭。封闭末端可以为了避免污染任何自由羧酸而进行,且优选地就保存稳定性而言而进行。可用于制备聚酯基聚合物的二羧酸优选为 C_{4-20} 脂肪族二羧酸或 C_{8-20} 芳族二羧酸。

[0253] 优选的可使用的 C_{2-20} 脂肪族二羧酸的实例包括草酸、丙二酸、琥珀酸、马来酸、富马酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、十四烷二酸和 1,4-环己烷二羧酸。

[0254] C_{8-20} 芳族二羧酸的实例包括邻苯二甲酸、对苯二甲酸、间苯二甲酸、1,5-萘二羧酸、1,4-萘二羧酸、1,8-萘二羧酸、2,8-萘二羧酸和 2,6-萘二羧酸。

[0255] 在这些脂肪族二羧酸当中,优选丙二酸、琥珀酸、马来酸、富马酸、戊二酸、己二酸、壬二酸和 1,4-环己烷二羧酸;并且在这些芳族二羧酸当中,优选邻苯二甲酸、对苯二甲酸、间苯二甲酸、1,5-萘二羧酸和 1,4-萘二羧酸。在这些脂肪族二羧酸当中,特别优选琥珀酸、戊二酸和己二酸;并且在这些芳族二羧酸当中,特别优选邻苯二甲酸、对苯二甲酸和间苯二甲酸。

[0256] 可以使用上述脂肪族二羧酸和芳族二羧酸的任何组合,且对该组合没有特别的限制。它们的多种类型可以分别组合。

[0257] 可用于正双折射化合物中的二醇或芳族二醇可例如选自 C_{2-20} 脂肪族二醇、 C_{4-20} 烷基醚二醇和 C_{6-20} 芳族二醇。

[0258] C_{2-20} 脂肪族二醇的实例包括烷基二醇类和脂环族二醇类如乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、2,2-二甲基-1,3-丙二醇(新戊二醇)、2,2-二乙基-1,3-丙二醇(3,3-二羟甲基戊烷)、2-n-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇(3,3-二羟甲基庚烷)、3-甲基-1,5-戊二醇、1,6-己二醇、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇、2-乙基-1,3-己二醇、2-甲基-1,8-辛二醇、1,9-壬二醇、1,10-癸二醇和 1,12-十八烷二醇。这些二醇类可单独使用或与其他二醇组合使用。

[0259] 特别优选乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,4-环己烷二醇和 1,4-环己烷二甲醇;且特别优选乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,4-环己烷二醇和 1,4-环己烷二甲醇。

[0260] C_{4-20} 烷基醚二醇的优选实例包括聚四甲亚基醚二醇、聚亚乙基醚二醇、聚亚丙基醚二醇及其任意组合。对平均聚合度没有特别限制,且优选为从 2 至 20,更优选为从 2 至 10,更优选为从 2 至 5,且特别优选为从 2 至 4。这样的化合物的实例包括可用的商购聚醚二醇类如 Carbowax 树脂、Pluronic 树脂和 Niox 树脂。

[0261] C_{6-20} 芳族二醇的实例包括但不限于双酚 A、1,2-羟基苯、1,3-羟基苯、1,4-羟基苯

和 1,4- 苯二甲醇。优选双酚 A、1,4- 羟基苯和 1,4- 苯二甲醇。

[0262] 正双折射化合物优选为末端被任何烷基或芳基封闭的化合物。用任何疏水基保护末端对于防止在高温和高湿度条件下随时间的降解是有效的,这是因为它可以起到延长酯基水解的作用。

[0263] 为了避免在正双折射化合物中的末端 OH 或羧酸,末端优选使用一元醇残基或一元羧酸残基封闭。

[0264] 作为一元醇,优选 C_{1-30} 取代或非取代一元醇,且其实例包括脂肪醇类如甲醇、乙醇、丙醇、异丙醇、丁醇、异丁醇、戊醇、异戊醇、己醇、异己醇、环己醇、辛醇、异辛醇、2- 乙基己基醇、壬醇、异壬醇、叔壬醇、癸醇、十二烷醇、十二己醇 (dodeca hexanol)、十二辛醇 (dodeca octanol)、烯丙醇和油醇;以及取代的醇类如苯甲醇和 3- 苯基丙醇。

[0265] 可用于封闭末端的醇的优选实例包括甲醇、乙醇、丙醇、异丙醇、丁醇、异丁醇、戊醇、异戊醇、己醇、异己醇、环己醇、异辛醇、2- 乙基己基醇、异壬醇、油醇和苯甲醇;且其更优选的实例包括甲醇、乙醇、丙醇、异丁醇、环己醇、2- 乙基己基醇、异壬醇和苯甲醇。

[0266] 当使用一元羧酸残基封闭末端时,用作一元羧酸残基的一元羧酸优选为 C_{1-30} 取代或非取代的一元羧酸。它可以为脂肪族一元羧酸或芳族一元羧酸。脂肪族一元羧酸的优选实例包括乙酸、丙酸、丁酸、辛酸、己酸、癸酸、十二酸、十八酸和油酸;且芳族一元羧酸的优选实例包括苯甲酸、对叔丁基苯甲酸、对叔戊基苯甲酸、邻甲苯甲酸、间甲苯甲酸、对甲苯甲酸、二甲基苯甲酸、乙基苯甲酸、正丙基苯甲酸、氨基苯甲酸和乙酰氧基苯甲酸。这些化合物可单独使用或与其他化合物结合使用。

[0267] 正双折射化合物可以很容易地根据任何常规方法制备,例如根据用于封闭末端的二羧酸组分和二醇组分和 / 或一元羧酸或一元醇的聚酯化、酯交换或热熔缩合法,或二羧酸组分和二醇的酸性氯化物的界面缩合法。可在本发明中使用的缩聚酯在 Koichi Murai 的“Plasticizers and their Theory and Applications”(作者 Miyuki Shobo, 第一版, 1973 年 3 月 1 日发表)中进行了详细描述。此外,在此还可使用的材料为 JP-A 5-155809、JP-A 5-155810、JP-A 5-197073、JP-A 2006-259494、JP-A 7-330670、JP-A 2006-342227 和 JP-A2007-3679 中描述的材料。

[0268] 正双折射化合物的实例包括但不限于下面所示的那些。

[0269]

	二羧酸			二醇		
	芳族二羧酸	脂肪二羧酸	二羧酸比例(mol %)	脂肪族二羧酸	两末端	数均分子量
P-1	-	AA	100	乙二醇	羟基	1000
P-2	-	AA	100	乙二醇	羟基	2000
P-3	-	AA	100	丙二醇	羟基	2000
P-4	-	AA	100	丁二醇	羟基	2000
P-5	-	AA	100	己二醇	羟基	2000
P-6	-	AA/SA	60/40	乙二醇	羟基	900
P-7	-	AA/SA	60/40	乙二醇	羟基	1500
P-8	-	AA/SA	60/40	乙二醇	羟基	1800
P-9	-	SA	100	乙二醇	羟基	1500
P-10	-	SA	100	乙二醇	羟基	2300
P-11	-	SA	100	乙二醇	羟基	6000
P-12	-	SA	100	乙二醇	羟基	1000
P-13	PA	SA	50/50	乙二醇	羟基	1000
P-14	PA	SA	50/50	乙二醇	羟基	1800
P-15	PA	AA	50/50	乙二醇	羟基	2300
P-16	PA	SA/AA	40/30/30	乙二醇	羟基	1000
P-17	PA	SA/AA	50/20/30	乙二醇	羟基	1500
P-18	PA	SA/AA	50/30/20	乙二醇	羟基	2600
P-19	TPA	SA	50/50	乙二醇	羟基	1000
P-20	TPA	SA	50/50	乙二醇	羟基	1200
P-21	TPA	AA	50/50	乙二醇	羟基	2100
P-22	TPA	SA/AA	40/30/30	乙二醇	羟基	1000
P-23	TPA	SA/AA	50/20/30	乙二醇	羟基	1500
P-24	TPA	SA/AA	50/30/20	乙二醇	羟基	2100
P-25	PA/TPA	AA	15/35/50	乙二醇	羟基	1000
P-26	PA/TPA	AA	20/30/50	乙二醇	羟基	1000
P-27	PA/TPA	SA/AA	15/35/20/30	乙二醇	羟基	1000
P-28	PA/TPA	SA/AA	20/30/20/30	乙二醇	羟基	1000
P-29	PA/TPA	SA/AA	10/50/30/10	乙二醇	羟基	1000
P-30	PA/TPA	SA/AA	5/45/30/20	乙二醇	羟基	1000
P-31	-	AA	100	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-32	-	AA	100	乙二醇	乙酰基酯残基	2000
P-33	-	AA	100	丙二醇	乙酰基酯残基	2000
P-34	-	AA	100	丁二醇	乙酰基酯残基	2000
P-35	-	AA	100	己二醇	乙酰基酯残基	2000
P-36	-	AA/SA	60/40	乙二醇	乙酰基酯残基	900

[0270]

	二羧酸			二醇		
	芳族 二羧酸	脂肪族 二羧酸	二羧酸 比例(mol %)	脂肪族二醇	两末端	数均 分子量
P-37	-	AA/SA	60/40	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-38	-	AA/SA	60/40	乙二醇	乙酰基酯残基	2000
P-39		SA	100	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-40	-	SA	100	乙二醇	乙酰基酯残基	3000
P-41	-	SA	100	乙二醇	乙酰基酯残基	5500
P-42	-	SA	100	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-43	PA	SA	50/50	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-44	PA	SA	50/50	乙二醇	乙酰基酯残基	1500
P-45	PA	AA	50/50	乙二醇	乙酰基酯残基	2000
P-46	PA	SA/AA	40/30/30	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-47	PA	SA/AA	33/33/34	乙二醇	苯甲酸	1000
P-48	PA	SA/AA	50/20/30	乙二醇	乙酰基酯残基	1500
P-49	PA	SA/AA	50/30/20	乙二醇	乙酰基酯残基	2000
P-50	TPA	SA	50/50	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-51	TPA	SA	50/50	乙二醇	乙酰基酯残基	1500
P-52	TPA	SA	45/55	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-53	TPA	AA	50/50	乙二醇	乙酰基酯残基	2200
P-54	TPA	SA	35/65	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-55	TPA	SA/AA	40/30/30	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-56	TPA	SA/AA	50/20/30	乙二醇	乙酰基酯残基	1500
P-57	TPA	SA/AA	50/30/20	乙二醇	乙酰基酯残基	2000
P-58	TPA	SA/AA	20/20/60	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-59	PA/TPA	AA	15/35/50	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-60	PA/TPA	AA	25/25/50	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-61	PA/TPA	SA/AA	15/35/20/30	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-62	PA/TPA	SA/AA	20/30/20/30	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-63	PA/TPA	SA/AA	10/50/30/10	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-64	PA/TPA	SA/AA	5/45/30/20	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-65	PA/TPA	SA/AA	5/45/20/30	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-66	IPA	AA/SA	20/40/40	乙二醇	乙酰基酯残基	1000
P-67	2,6-NPA	AA/SA	20/40/40	乙二醇	乙酰基酯残基	1200
P-68	1,5-NPA	AA/SA	20/40/40	乙二醇	乙酰基酯残基	1200
P-69	1,4-NPA	AA/SA	20/40/40	乙二醇	乙酰基酯残基	1200
P-70	1,8-NPA	AA/SA	20/40/40	乙二醇	乙酰基酯残基	1200
P-71	2,8-NPA	AA/SA	20/40/40	乙二醇	乙酰基酯残基	1200

[0271] 在这些表中, PA 表示邻苯二甲酸; TPA 表示对苯二甲酸; IPA 表示间苯二甲酸; AA 表示己二酸; SA 表示琥珀酸; 2,6-NPA 表示 2,6-萘二羧酸; 2,8-NPA 表示 2,8-萘二羧酸; 1,5-NPA 表示 1,5-萘二羧酸; 1,4-NPA 表示 1,4-萘二羧酸; 并且 1,8-NPA 表示 1,8-萘二羧酸。

[0272] 相对于 100 质量份纤维素酰化物, 这样的正双折射化合物的量优选为从 1 质量份

至 30 质量份,更优选为从 4 质量份至 25 质量份,更优选为从 10 质量份至 20 质量份。

[0273] 即将用于制备纤维素酰化物基膜的纤维素酰化物溶液可以与除延迟增强剂以外的任何添加剂一起加入。另一种添加剂的实例包括抗氧化剂、紫外线抑制剂、剥离促进剂、增塑剂、控制波长分散的试剂、微细颗粒和控制光学性质的试剂。它们可以选自任何已知添加剂。

[0274] 用于后面侧或前面侧延迟区域的纤维素酰化物溶液可以与任何增塑剂一起加入,以改善所制备膜的机械性能或干燥速率。可在本发明中使用的增塑剂的实例包括在 JP-A2008-181105[0067] 中描述的那些。

[0275] 任何环烯烃基的聚合物膜优选地用作构成前面侧延迟区域的延迟膜。关于采用这些材料用于制备环烯烃基聚合物膜的材料和方法,在 JP-A2006-293342, [0098]-[0193] 中进行了详细描述,可以在本发明中参考。构成前面侧延迟区域的延迟膜的实例包括降冰片烯基聚合物,如 ARTON(由 JSRCorporation 生产)和 ZEONOR(由 ZEON Corporation 生产)。

[0276] 可以使用多种方法生产构成前面侧延迟区域的延迟膜。例如可以使用溶液流延法、熔融挤出法、压延法或冷凝成型法。在这些方法中,优选溶液流延法和熔融挤出法。构成前面侧区域的延迟膜可以是在成型后经拉伸处理制备的膜。可以按照单轴或双轴拉伸法拉伸所述膜。优选同时或连续双轴拉伸。为了实现高光学各向异性,应对膜进行高拉伸比的拉伸处理。例如,优选地,对所述膜在宽度方向和纵长方向(机器方向)上进行拉伸处理。拉伸比优选为从 3% 至 100%。拉伸处理可使用拉幅机(tenter)进行。或者可以在辊间进行纵向拉伸处理。

[0277] 作为溶剂流延法,可以使用溶液层合-流延法如助溶剂流延法、溶液连续流延法和涂布法。使用助溶剂流延法或连续溶剂法,制备多个用于形成这些层的纤维素酰化物溶液(浓液)。根据溶液共流延法(同时多层流延),多个层(优选三层或多层)的各层的各浓液通过使用用于流延的排出阀(geeser)从流延支持体(如带或桶)上的每条狭缝中同时挤出,然后在适当的时间从该支持体剥下,并且然后干燥以形成膜。

[0278] 根据溶液连续流延法,首先,从用于流延的排出阀挤出第一层的浓液,流延在支持体上;并且,在干燥后或未经干燥,从用于流延的排出阀挤出浓液,流延在所述第一层上。如有必要,用这种方式连续流延三层或更多层浓液且层合,然后在适当的时间从该支持体上除去,并且干燥以形成膜。根据涂布法,一般来说,根据溶液流延法制备核心层。然后,通过使用合适的设备分别或同时将涂布液施加在核心层的表面上,并且干燥以形成层状膜。

[0279] 构成前面侧延迟区域的延迟膜可以是由固定在理想的取向态下的液晶组合物形成的层,或含有这样的层和支持该层的聚合物膜的层合体。在后一个实施方案中,所述聚合物膜可用作偏振元件的保护膜。可用于制备构成前面侧延迟区域的延迟膜的液晶的实例包括棒状液晶、盘状液晶和胆甾相液晶。

[0280] 为了获得更高的正面 CR,置于正面构成前面侧延迟区域的延迟膜的雾度优选地等于或小于 0.5,等于或小于 0.3,等于或小于 0.2。

[0281] 为了降低拐角侧的不均匀性,有必要降低由于施加到该膜的外力造成的延迟膜的形变。就降低拐角侧的不均匀性和提高生产率而言,置于正面的构成前面侧区域的延迟膜的厚度优选等于或大于 20 微米且等于或小于 200 微米。

[0282] 3. 偏振元件

[0283] 对置于前面侧或后面侧的偏振元件没有限制。可以使用任何常规的线性偏振膜。线性偏振膜优选为由 Optiva Inc. 的产品代表的涂布偏振膜,或由粘结剂和碘或二色性染料形成的偏振膜。在线性偏振膜中,碘或二色性染料在粘结剂中取向,以显示极化能力。碘或二色性染料优选地沿粘结剂分子取向,或通过如在液晶中的自织构化而取向。目前可用的商业起偏振器一般通过将拉伸的聚合物膜浸没在碘或二色性染料的溶液中,从而使碘或二色性染料渗透进入粘结剂而制备。

[0284] 4. 保护膜

[0285] 优选地,在前面侧或后面侧偏振元件的两面粘贴保护膜。然而,如图 1 中所示,在实施方案中,后面侧和前面侧延迟区域均由单个膜构成,且该膜也起到保护膜的作用,偏振元件的液晶单元侧的保护膜可以省去。根据保护膜和一个或多个延迟膜置于所述后面侧偏振元件和液晶单元之间的实施方案,保护膜和一个或多个延迟膜的层合必须整体上满足后面侧延迟区域所要求满足的光学性质。保护膜的优选材料与构成后面侧延迟区域的延迟膜的材料相同。

[0286] 根据保护膜和一个或多个延迟膜置于所述前面侧偏振元件和液晶单元之间的实施方案,保护膜和一个或多个延迟膜的层合优选地整体上满足前面侧延迟区域所要求的满足的光学性质。与一个或多个延迟膜结合,保护膜可以为有利于提高倾斜方向上的对比度并减少黑色状态下的色移的膜,即,显示一定程度的 R_e 和 R_{th} 的膜。

[0287] 对置于前面侧或后面侧偏振元件的外侧的保护膜没有特别限制。可以使用任何的聚合物膜。该膜的实例与上述作为构成后面侧延迟区域的延迟膜的实例相同。例如,举例有含有纤维素酰化物(如,乙酸纤维素、丙酸纤维素和丁酸纤维素)、聚烯烃(如,降冰片烯基聚合物和聚丙烯)、聚(甲基)丙烯酸酯(如,聚甲基丙烯酸甲酯)、聚碳酸酯、聚酯或聚酰胺作为主要成分的膜。也可以使用商购聚合物膜(例如,对于纤维素酰化物膜,“TD80UL”(由 FUJIFILM 生产),对于降冰片烯基聚合物膜,ARTON(由 JSR 生产)和 ZEONOR(由 NIPPON ZEON 生产))。

实施例

[0288] 参考以下实施例更详细地说明本发明。在以下实施例中,在不超出本发明的精神和范围内,可适当地修改或改变所用材料、试剂和物质的量、它们的比例、它们的操作等。相应地,本发明的范围不应限于以下实施例。

[0289] 1. 膜的制备方法:

[0290] (1) 膜 1 的制备:

[0291] 制备商购纤维素酰化物膜“Fujitac TD80UL”(FUJIFILM 的商品名),且将该膜用作膜 1。

[0292] (2) 膜 2 的制备:

[0293] 将商购降冰片烯基聚合物膜“ZEONOR ZF14-100”(由 Optes 生产)在 153 摄氏度的温度下在 MD 上双轴拉伸 1.5 倍,且在 TD 上双轴拉伸 1.5 倍,保持其边缘固定,然后对其表面进行电晕放电处理。该膜用作膜 2。该膜的厚度为 45 μm 。

[0294] (3) 膜 3 的制备:

[0295] 膜 3 的厚度为 34 μm ,根据与 JP-A 2009-63983 中用于膜样品 201 的方法相同的方法

法制备。

[0296] (4) 膜 4 的制备：

[0297] (用于低取代层的纤维素酰化物溶液)

[0298] 将以下组分放入混合罐中，并加热搅拌以溶解各成分，从而得到用于低取代层的纤维素酰化物溶液。

[0299]

取代度为 2.43 的乙酸纤维素	100.0 质量份
延迟增强剂(3)	8.5 质量份
二氯甲烷	365.5 质量份
甲醇	54.6 质量份

[0300] 延迟增强剂 (3) 的成分显示在下表中。在下表中，EG 表示乙二醇，PG 表示丙二醇，BG 表示丁二醇，TPA 表示对苯二甲酸，PA 表示邻苯二甲酸，AA 表示己二酸，SA 表示琥珀酸。延迟增强剂 (3) 是非磷酸酯化合物，且是作为延迟增强剂的化合物。延迟增强剂 (3) 的末端由乙酰基封闭。

[0301]

延迟增强剂	二醇单元				二羧酸单元			分子量
	封闭两端羟基的比例(%)	EG (%)	PG (%)	平均碳原子数	TPA (摩尔%)	SA (摩尔%)	平均碳原子数	
(3)	100	50	50	2.5	55	45	6.2	730

[0302] (用于高取代层的纤维素酰化物溶液)

[0303] 将下面的组分被放到混合罐中，并搅拌以溶解各成分，从而得到用于高取代层的纤维素酰化物溶液。

[0304]

取代度 2.79 的乙酸纤维素	100.0 质量份
延迟增强剂(3)	11.0 质量份
平均粒径为 16nm 的二氧化硅颗粒(Aerosil R972 来自 Nippon Aerosil)	

[0305]

	0.15 质量份
二氯甲烷	395.0 质量份
甲醇	59.0 质量份

[0306] (纤维素酰化物样品的制备)

[0307] 将两种纤维素酰化物溶液流延到带上以在其上形成由用于低取代层的纤维素酰化物溶液形成的厚度为 38 μm 的核心层，并形成表层 A 和表层 B，表层 A 和表层 B 各具有由用于高取代层的纤维素酰化物溶液形成 2 μm 的厚度。从所述带上剥离所形成的膜，在 200 摄氏度下干燥 30 分钟直到残留的溶剂为膜的总质量的 20%，然后进一步在 130 摄氏度下干燥 20 分钟。该膜用作膜 4。

[0308] (5) 膜 5 的制备：

[0309] 制备商购纤维素酰化物基膜“Z-TAC”(FUJIFILM 的商品名),该膜用作膜 5。

[0310] (6) 膜 6 的制备:

[0311] 制备具有下表中所示的酰基和酰基取代度的纤维素酰化物。具体地,将催化剂、硫酸(按质量计,相对于 100 质量份的纤维素,量为 7.8 质量份)加入纤维素,然后在其中加入供给酰基的羧酸,并且在 40 摄氏度下酰化纤维素。这样,改变了羧酸的种类和量,由此改变且控制酰基类型和酰基的取代度。酰化后,在 40 摄氏度下老化产物。通过用丙酮清洗,从纤维素酰化物中去除低分子量组分。在此表中,Ac 表示乙酰基,CTA 表示三乙酸纤维素(酰基均为醋酸基的纤维素酯)。

[0312] (纤维素酰化物溶液)

[0313] 将以下组分放入混合罐中,并搅拌以溶解这些成分。在 90 摄氏度下加热约 10 分钟后,用平均孔径 34 μm 的纸过滤器和平均孔径 10 μm 的烧结金属过滤器过滤。

[0314]

纤维素酰化物溶液

[0315]	下表中所示的 CTA	100.0 质量份
	磷酸三苯酯(TPP)	7.8 质量份
	联苯二苯磷酸酯(BDP)	3.9 质量份
	二氯甲烷	403.0 质量份
	甲醇	60.2 质量份

[0316] (消光剂分散液)

[0317] 将含有已经根据以上方法制备的纤维素酰化物溶液的以下组分加入到粉碎器中,并分散以制备消光剂分散液。

[0318]

消光剂分散液

平均粒径为 16nm 的二氧化硅颗粒 (Aerosil R972, 由 Nippon Aerosil 生产)	2.0 质量份
二氯甲烷	72.4 质量份
甲醇	10.8 质量份
纤维素酰化物溶液	10.3 质量份

[0319] (添加剂溶液)

[0320] 将含有已经根据以上方法制备的纤维素酰化物溶液的以下组分加入到混合罐中,在加热下搅拌溶解以制备添加剂溶液。

[0321] 添加剂溶液。

[0322]

添加剂溶液

延迟增强剂 (1)	20.0 质量份
二氯甲烷	58.3 质量份
甲醇	8.7 质量份
纤维素酰化物溶液	12.8 质量份

[0323] 混合 100 质量份的纤维素酰化物溶液、1.35 质量份的消光剂分散液以及一定量的添加剂溶液（添加剂溶液的量使得在即将形成的纤维素酰化物膜中，延迟增强剂 (1) 的量为 10 质量份），以制备用于膜形成的浓液。添加剂的量为相对于 100 质量份的纤维素酰化物，按质量计。

[0324] 下表中的添加剂和增塑剂的缩写如下：

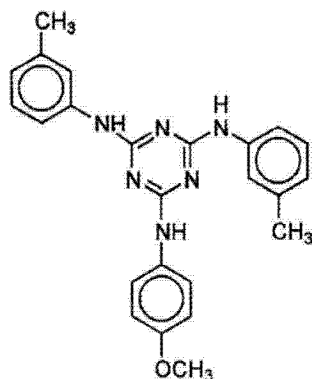
[0325] CTA：三乙酰纤维素

[0326] TPP：磷酸三苯酯

[0327] BDP：磷酸联苯二苯酯

[0328] 延迟增强剂 (1)：

[0329]



[0330] 使用带式流延器 (band caster)，流延以上浓液。将具有下表中所示的残留溶剂量量的膜从带上剥离，且在从剥离到拉幅机的区段内，以下表所示的拉伸比将其在机器方向上拉伸，然后使用拉幅机以下表所示的拉伸比在横向方向上拉伸。横向拉伸后，该膜立即以下表所示的比例在横向方向上收缩（松弛），然后将该膜从拉幅机上取下。该过程得到纤维素酰化物膜。从拉幅机取下的膜中残留溶剂的量如下表。该膜的两个边缘在临到卷绕区之前修剪掉，使该膜的宽度为 2000mm，并且将该膜向上卷成长度为 4000m 的卷膜。拉伸中的拉伸比显示在下表中。

[0331]

纤维素酰化物膜		膜 6
纤维素 酰化物	纤维素类型	CTA
	总取代度	2.81
	6 位取代比	0.316
	6 位取代度	0.907
	取代基	Ac
添加剂	添加剂类型	延迟增强剂 (1)
	量 [相对于 100 质量份的纤维素, 质量]	1.4

[0332]

增塑剂	增塑剂类型	TPP/BDP
	量 [质量份, 相对于 100 质量份的纤维素]	7.8/3.9
拉伸条件	纵向拉伸比 [%]	1
	横向拉伸比 [%]	5
	收缩比 [%]	1
	拉伸速率 [%/min]	70
	膜表面温度 [°C]	120
	剥离时残留溶剂量 [%]	75
	拉伸终止时残留溶剂量 [%]	20

[0333] 这样生产的纤维素酰化物膜用作膜 6。

[0334] (7) 膜 7 的制备：

[0335] 用与膜 6 相同的方式制备纤维素酰化物膜, 但延迟增强剂 (1) 的量从 1.4 质量份变为 1.5 质量份。该膜用作膜 7。

[0336] (8) 膜 8 的制备：

[0337] (用于低取代层的纤维素酰化物溶液)

[0338] 将下述组分放到混合罐中, 在加热下搅拌使成分溶解, 从而制备用于低取代层的纤维素酰化物溶液。

[0339]

取代度为 2.43 的乙酸纤维素	100.0 质量份
延迟增强剂(2)	19.0 质量份
二氯甲烷	367.1 质量份
甲醇	54.8 质量份

[0340] 延迟增强剂 (2) 的组成显示在下表中。在下表中, EG 表示乙二醇, PG 表示丙二醇, BG 表示丁二醇, TPA 表示对苯二甲酸, PA 表示邻苯二甲酸, AA 表示己二酸, SA 表示琥珀酸。延迟增强剂 (2) 是非磷酸酯化合物, 且是起到延迟增强剂作用的化合物。延迟增强剂 (2) 的末端由乙酰基封闭。

[0341]

延迟增强剂	二醇单元				二羧酸单元			分子量
	两个末端的羟基封闭比 (%)	EG (%)	PG (%)	平均碳原子数	TPA (摩尔 %)	SA (摩尔 %)	平均碳原子数	
(2)	100	50	50	2.5	55	45	6.2	730

[0342] 用于高取代层的纤维素酰化物溶液

[0343] 将下述组分放到混合罐中,搅拌使成分溶解,从而制备用于高取代层的纤维素酰化物溶液。

[0344]

平均取代度为 2.79 的乙酸纤维素	100.0 质量份
延迟增强剂(2)	19.0 质量份
平均粒径为 16 nm 的二氧化硅颗粒 (Aerosil R972, 由 Nippon Aerosil 生产)	0.15 质量份
二氯甲烷	422.0 质量份
甲醇	63.0 质量份

[0345] (纤维素酰化物样品的制备)

[0346] 将两种纤维素酰化物溶液流延到带上以在其上形成由用于低取代层的纤维素酰化物溶液形成的厚度为 52 μm 的核心层,并形成表层 A 和表层 B,表层 A 和表层 B 各具有从用于高取代层的纤维素酰化物溶液为 2 μm 的厚度。从该带上剥离所形成的膜,夹紧,并使用拉幅机在 140 摄氏度下横向拉伸 8%,同时溶剂残留量相对于膜总质量为 20%。接下来,松开膜,在 130 摄氏度下干燥 20 分钟,使用一个拉幅机在拉伸温度为 176 摄氏度下横向拉伸 24%。用这种方法制备厚度为 56 μm 的膜。该膜用作膜 8。

[0347] (8) 膜 9 的制备:

[0348] (用于低取代层的纤维素酰化物溶液)

[0349] 将下述组分放到混合罐中,在加热下搅拌使成分溶解,从而制备用于低取代层的纤维素酰化物溶液。

[0350]

平均取代度为 2.43 的乙酸纤维素	100.0 质量份
延迟增强剂(2)	17.0 质量份
二氯甲烷	361.8 质量份
甲醇	54.1 质量份

[0351] (用于高取代层的纤维素酰化物溶液)

[0352] 将下述组分放到混合罐中,搅拌使成分溶解,从而制备用于高取代层的纤维素酰化物溶液。

[0353]

取代度为 2.79 的乙酸纤维素	100.0 质量份
延迟增强剂(2)	11.0 质量份
平均粒径为 16 nm 的二氧化硅颗粒 (Aerosil R972, 由 Nippon Aerosil 生产)	0.15 质量份
二氯甲烷	395.0 质量份
甲醇	59.0 质量份

[0354] (纤维素酰化物样品的制备)

[0355] 将两种纤维素酰化物溶液流延到带上以在其上形成由用于低取代层的纤维素酰化物溶液形成的厚度为 114 μm 的核心层,并形成表层 A 和表层 B,表层 A 和表层 B 各具有由用于高取代层的纤维素酰化物溶液形成的 2 μm 的厚度。从该带上剥离所形成的膜,夹紧,在 140 摄氏度下通过拉幅机进给膜,同时溶剂残留量相对于膜总质量为 20%。接下来,松开膜,在 130 摄氏度干燥 20 分钟,在拉伸温度为 180 摄氏度下使用拉幅机横向拉伸 23%,用这种方法制备膜。这种膜用作膜 9。

[0356] (10) 膜 10 的制备:

[0357] 制备纤维素酰化物丙酸酯“CAP482-20”(由 Eastman Chemical 生产,乙酰基取代度为 0.2,且丙酰基取代度为 2.4)。向其中加入增塑剂 1,4-亚苯基四苯磷酸酯(1,4-phenylene-tetraphenyl phosphate)(8 质量%)和抗老化剂(抗氧化剂)“IRGANOX-1010”(由 Ciba Specialty Chemicals 生产)(0.5 质量%),并且用转鼓混合机(tumbler mixer)混合 30 分钟。使用去湿热空气干燥机(Matsui Seisaku-sho 制造,“DMZ2”)在 150 摄氏度的热空气温度下,在 -36 摄氏度的露点下混合所得的混合物。接下来,将混合物装入双螺杆挤出机(由 Technovel 生产);通过连续进给装置经过挤出机中间部分中的添加剂料斗口,向其中加入消光剂“AEROSIL 200V”(0.016 μm 二氧化硅微细颗粒,由 Nippon Aerosil 生产),其通过流量可以为 0.05%,并且还通过相同的口以 0.5% 的通过流量向其中加入紫外线吸收剂“TINUVIN 360”(由 Ciba Specialty Chemicals 生产),将混合物熔融挤出。因此,通过熔融挤出所形成的膜具有 180 μm 的厚度。

[0358] 将该膜在 142 摄氏度的温度下在 MD 上双轴拉伸 1.1 倍,且在 TD 上双轴拉伸 2.2 倍,将其边缘固定。该膜用作膜 10,膜厚度为 74 μm 。

[0359] 尽管根据上述实例,作为用于制备含有纤维素酰化物丙酸酯的膜的方法,描述了采用熔融挤出法的过程,但根据溶液流延法可以制备任何与膜 10 显示相同效果的膜(就溶解度而言,在该方法中所使用的纤维素酰化物可以选自任何乙酰基取代度约为 1.6 和丙酰基取代度约为 0.9 的纤维素酰化物)。

[0360] (11) 膜 11 的制备:

[0361] 将在 Toshiba 液晶面板“32C7000”中构造的降冰片烯膜剥离,并在该膜上形成易粘层。该膜用作膜 11。膜的厚度为 70 μm 。

[0362] (12) 膜 12 的制备:

[0363] 以与膜 6 相同的方法制备膜,然而,对于该膜,使用下表所示的纤维素酰化物为起始材料,且生产条件调整至下表的条件。该膜用作膜 12。

[0364]

纤维素酰化物膜		膜 12
纤维素 酰化物	纤维素类型	CTA
	总取代度	2.81
	6 位取代比	0.320
	6 位取代度	0.9
	取代基	Ac
添加剂	添加剂类型	延迟增强剂(1)
	量 [质量份, 相对于 100 质量份的纤维素]	6.4
增塑剂	增塑剂类型	TPP/BDP
	量 [质量份, 相对于 100 质量份的纤维素]	7.8/3.9
拉伸条件	纵向拉伸比 [%]	3
	横向拉伸比 [%]	35
	收缩比 [%]	7
	拉伸速率 [%/min]	35
	膜表面温度 [°C]	120
	在剥离时残留溶剂量 [%]	50
	在拉伸终止时残留溶剂量 [%]	10

[0365] (13) 膜 13 的制备：

[0366] 1) 纤维素酰化物：

[0367] 使用下述纤维素酰化物 B。将该纤维素酰化物在 120 摄氏度下加热并且干燥，这样它的水含量最多为 0.5 质量%，且这里使用 20 质量份这样干燥的纤维素酰化物。

[0368] 纤维素酰化物 B：

[0369] 使用取代度为 2.86 的纤维素酰化合物粉末。纤维素酰化合物 B 的粘均聚合度为 300，它的 6 位酰基取代度为 0.89，丙酮萃取物为 7 质量%。质均分子量 / 数均分子量之比为 2.3，含水量为 0.2 质量%，6 质量%的二氯甲烷溶液的粘度为 305mPa · s，残留的乙酸盐的量为至多 0.1 质量%，钙含量为 65ppm、镁含量为 26ppm、铁含量为 0.8ppm、硫酸根离子含量 18ppm、黄色指数 1.9、且游离乙酸含量为 47ppm。粉末的平均粒径为 1.5mm，且其标准偏差为 0.5mm。

[0370] 2) 溶剂：

[0371] 这里使用下述溶剂 A。各溶剂中的水含量最多为 0.2 质量%。

[0372] • 溶剂 A：

[0373] 二氯甲烷 / 甲醇 = 质量比 90/10

[0374] 3) 添加剂：

[0375] 在下述 A 和 B 添加剂中，选择下表 4 中所示的一种并在此使用。

[0376] • 添加剂 A

[0377] 二氧化硅细颗粒（粒径 20nm，摩氏硬度，约 7）（0.08 质量份）

[0378] 4) 溶解：

[0379] 根据以下溶解步骤 A，溶胀或者溶解乙酸纤维素。

[0380] • 溶解步骤 A：

[0381] 将上述溶剂和添加剂放入 400 升的装有搅拌刀片且利用在其周围循环的冷却水来冷却的不锈钢溶解池中,搅拌和分散的同时,逐渐将上述纤维素酰化物加到池中。添加完成后,使其在室温下搅拌两小时,且溶胀三小时,然后再次搅拌得到溶胀的纤维素酰化物溶液。

[0382] 对于搅拌,使用的是溶解器型偏心搅拌轴,以 15m/sec(剪切应力 $5 \times 10^4 \text{kgf/m/sec}^2$ [$4.9 \times 10^5 \text{N/m/sec}^2$]) 的圆周速度搅拌,搅拌轴装有围绕中心轴的锚刀片且以 1m/sec(剪切应力 $1 \times 10^4 \text{kgf/m/sec}^2$ [$9.8 \times 10^4 \text{N/m/sec}^2$]) 的圆周速度搅拌。对于溶胀,停止高速搅拌轴,具有锚刀片的搅拌轴的圆周速率保持在 0.5m/sec。

[0383] 从溶解池,溶胀的溶液在夹套管中加热到 50 摄氏度,进一步在 2MPa 压力下加热到 90 摄氏度使其完全溶解。加热时间为 15 分钟。在这过程中,暴露在高温下的过滤器、外罩和管道均采用抗腐蚀性能优异的哈氏合金制成,外面装备有夹套,夹套内通有用于加热溶液和用于溶液保温的热载体。

[0384] 接下来,将溶液冷却到 36 摄氏度,得到纤维素酰化物溶液。

[0385] 5) 过滤:

[0386] 将这样得到的纤维素酰化物溶液用绝对过滤准确度为 $10 \mu\text{m}$ (#63, 由 Toyo Filter Paper 生产) 的滤纸和绝对过滤准确度为 $25 \mu\text{m}$ 的烧结金属过滤器 (FH025, 由 Paul 生产) 过滤,得到聚合物溶液。

[0387] (膜的生产)

[0388] • 膜生产方法 A:

[0389] 将上述纤维素酰化物溶液在 30 摄氏度加热,然后在 15 摄氏度使用流延器 Geeser(在 JP-A11-314233 中描述)流延到带长为 60m 的镜面不锈钢支持体上。流延速度为 50m/min,涂布宽度为 200cm,整个流延区域的空间温度都设置为 15 摄氏度。在流延区断点前 50cm,将这种流延并收卷的纤维素酰化物膜从带上剥离,并暴露在对其施加的 45 摄氏度的干空气中。接下来,将其在 110 摄氏度下干燥 5 分钟并在 140 摄氏度下干燥 10 分钟,从而得到透明的纤维素酰化物膜。

[0390] (拉伸)

[0391] 如下表所示,根据下述拉伸方法 A 拉伸膜

[0392] • 拉伸方法 A:

[0393] 用在两个轧棍之间设有加热区的装置来拉伸得到的膜。两个轧棍之间的距离这样控制,以便纵横比(轧棍间的距离/基底入口宽度)为 0.1,且加热区之前的基底温度为 25 摄氏度。加热区中的温度如下表 4 所示。通过控制进料轧棍的速度和出料夹棍的速度之间的速度比,控制拉伸的拉伸比如下表所示。

[0394]

	纤维素酰化物	添加剂	拉伸		
			步骤	温度[°C]	拉伸 [%]
膜 13	B	A	A	200	35

[0395] 这样,膜就制成了。这种膜用作膜 13。

[0396] (14) 膜 14 的制备:

[0397] 以与膜 6 相同的生产方法生产膜,区别在于使用下表中所示的纤维素酰化物为起

始材料,且生产条件调整至下表的条件。该膜用作膜 14。下面提到的添加剂和增塑剂的缩写与上述相同。

[0398]

纤维素酰化物膜		膜 14
纤维素 酰化物	纤维素类型	CTA
	总取代度	2.81
	6 位取代比	0.320
	6 位取代度	0.9
	取代基	Ac
添加剂	添加剂类型	延迟增强剂 (1)
	量 [质量份, 相对于 100 质量份的纤维素]	7.2
增塑剂	增塑剂类型	TPP/BDP
	量 [质量份, 相对于 100 质量份的纤维素]	7.8/3.9
拉伸 条件	纵向拉伸比 [%]	35
	横向拉伸比 [%]	75
	收缩比 [%]	7
	拉伸速率 [%/min]	100
	膜表面温度 [°C]	160
	在剥离时残留溶剂量 [%]	45
	在拉伸终止时残留溶剂量 [%]	10

[0399] (15) 膜 15 的制备 :

[0400] 以与膜 6 相同的生产方法生产膜,区别在于使用下表中所示的纤维素酰化物为起始材料,生产条件调整至如下表的条件。该膜用作膜 15。下面提到的添加剂和增塑剂的缩写与上述相同。

[0401]

纤维素酰化物膜		膜 15
纤维素 酰化物	纤维素类型	CTA
	总取代度	2.81
	6 位取代比	0.320
	6 位取代度	0.9
	取代基	Ac
添加剂	添加剂类型	延迟增强剂 (1)
	量 [质量份, 相对于 100 质量份的纤维素]	2.2
增塑剂	增塑剂类型	TPP/BDP
	量 [质量份, 相对于 100 质量份的纤维素]	7.8/3.9
拉伸 条件	纵向拉伸比 [%]	6
	横向拉伸比 [%]	47
	收缩比 [%]	7
	拉伸速率 [%/min]	35
	膜表面温度 [°C]	120
	在剥离时残留溶剂量 [%]	55
	在拉伸终止时残留溶剂量 [%]	12

[0402] (16) 膜 16 的制备：

[0403] < 环聚烯烃聚合物 P-1 的制备 >

[0404] 将 100 质量份的纯甲苯和 100 质量份的甲基降冰片烯羧酸酯放入反应器中。将溶解于甲苯的 25 毫摩尔 % (相对于单体) 乙基己酸镍、0.225 摩尔 % (相对于单体) 的三 (五氟苯基) 硼烷和溶解于甲苯的 0.25 摩尔 % (相对于单体) 三乙基铝放入该反应器中。在室温搅拌下, 这些物质反应 18 小时。反应后, 将反应混合物加到过量的甲醇中, 以形成聚合物沉淀物。纯化沉淀物, 得到的环聚烯烃聚合物 (P-1) 在 65 摄氏度真空干燥 24 小时。

[0405] 将将所得的聚合物溶解于四氢呋喃中, 通过凝胶渗透色谱法测量其分子量。以聚苯乙烯计, 聚合物的数均分子量为 79,000, 其重均分子量为 205,000。使用 Abbe 折射计测量所得聚合物的折射率, 其值为 1.52。

[0406]

(聚烯烃浓液 D-1)

环聚烯烃聚合物 P-1 150 质量份

添加剂聚丙烯酸甲酯("Actflow UMM1001", 由 Soken Chemical 生产,
重均分子量约 1000) 7.5 质量份

抗氧化剂"Irganox 1010", 由 Ciba Specialty Chemicals 生产 0.45 质量份

二氯甲烷 620 质量份

[0407] 将以上组分放入混合罐中并搅拌溶解这些成分, 通过平均孔径为 34 μm 的纸过滤器和平均孔径为 10 μm 的烧结金属过滤器过滤所得溶液, 由此制备环聚烯烃浓液 D-1。使用带式流延器流延浓液。使用拉幅机将残余溶剂量约为 30 质量 % 的膜从带上剥离, 将该膜用

施加到其上的 140 摄氏度的热空气干燥。之后,拉幅机转送变为辊转送,使膜在 120 摄氏度至 140 摄氏度下进一步干燥,并卷起来。该膜用作膜 16。该膜具有 80 μm 的厚度。

[0408] (17) 膜 17 的制备:

[0409] 根据 JP-A 2008-95027 中描述的比较化合物 C-3 的制备方法,制备乙酸苯甲酸纤维素 17A,但是,将用作中间体 2 的 4- 甲氧基肉桂酸氯改变为苯甲酰氯。

[0410] < 纤维素酰化物溶液的制备 >

[0411] 将以下组分放入混合罐中并在加热下搅拌以溶解这些成分,从而制备含有纤维素酰化物溶液的溶液。

[0412]

纤维素酰化物溶液

乙酸苯甲酸纤维素 17A	100 质量份
二氯甲烷	403.0 质量份
甲醇	60.2 质量份

[0413] 使用带式流延器立即流延这样制备的纤维素酰化物溶液。使用拉幅机将残余溶剂量约为 30 质量 % 的膜用施加到其上的 160 摄氏度的热空气干燥。

[0414] 另外,将该膜在 160 摄氏度下单轴拉伸 1.5 倍,保持其边缘固定。该膜用作膜 17。该膜的厚度为 55 μm 。

[0415] 2. 膜 1-17 的性质:

[0416] 膜 1-17 的性质在下表列出。各膜的 $\text{Re}(550)$ 和 $\text{Rth}(550)$ 测量如下:将各膜尺寸为 30mm $\times$ 40mm 的样品在 25 摄氏度下和 60% 相对湿度下调整 2 小时,并使用 KOBRA 21ADH(由 Oji Scientific Instruments 制造)在 550nm 的波长下分析。对于膜 1、3-10、12-15 和 17,输入假设的平均折射率 1.48 和膜厚度,并计算数据。对于其他膜,膜 2 和 11 的假设的折射率为 1.53,膜 16 的假设的折射率为 1.52。

[0417]

膜	厚度 (μm)	Re(550) (nm)	Rth(550) (nm)
膜 1	80	0.8	43
膜 2	45	0.2	43
膜 3	34	2.1	43
膜 4	42	0.5	43
膜 5	60	1.0	1.1
膜 6	78	3	90
膜 7	78	3	95
膜 8		55	115
膜 9	118	61	208
膜 10	74	61	208
膜 11	70	61	208
膜 12	82	61	208
膜 13	50	10	25
膜 14	55	67	223
膜 15	78	83	165
膜 16	80	30	250
膜 17	55	275	-69

[0418] 以相同的方式,在波长 450nm、550nm 和 630nm 下测量下表中的膜的 Re 和 Rth。

[0419]

	Re(nm)			波长分散性 *1	Rth(nm)			波长分散性*1
	450nm	550nm	630nm		450nm	550nm	630nm	
膜 1	-3.3	0.8	3.2	逆	32	43	47	逆
膜 2	0.2	0.2	0.2	平稳(flat)	43	43	43	平稳
膜 3	2.6	2.1	1.7	正常	54	43	40	正常
膜 9	58.5	61.0	62.0	逆	201.0	208.0	211.0	逆
膜 10	52.0	61.0	65.5	逆	195.0	208.0	221.0	逆

[0420]

膜 11	61.0	61.0	61.0	平稳	208.0	208.0	208.0	平稳
膜 12	64.5	61.0	60.0	正常	214.0	208.0	207.5	正常

[0421] *1 “逆”:Re 或 Rth 显示逆波长分散性;“平稳”:Re 或 Rth 不随波长变化;“正常”:Re 或 Rth 显示正常的波长分散性。

[0422] 3. 偏振片的生产:

[0423] 将厚度为 80 μm 的聚乙烯醇 (PVA) 膜通过将其浸渍在碘浓度为 0.05 质量 % 的含水碘溶液中 60 秒而干燥,然后在机器方向上拉伸 5 倍原长度,同时浸渍在硼酸浓度为 4 质量 % 的含水硼酸溶液中 60 秒,之后,在 50 摄氏度下干燥 4 分钟,得到厚度为 20 μm 的偏振膜。

[0424] 在上表所示的膜中,含有纤维素酰化物的膜按如下进行皂化:将各膜浸渍在 55 摄

氏度的含水氢氧化钠溶液 (1.5mol/L) 中,然后用水完全冲洗以去除氢氧化钠。接下来,将各膜浸渍在 35 摄氏度的含水稀硫酸溶液 (0.005mol/L) 中 1 分钟,然后浸渍在水中完全去除含水稀硫酸溶液。最后,在 120 摄氏度下完全干燥该样品。

[0425] 使用粘合剂将这些膜 (膜 1 至 17) 的任意两片与夹在其中的偏振膜粘贴,由此制备在两面均具有保护膜的偏振片。对于纤维素酰化物膜,使用聚乙烯醇粘合剂,并且对于其他膜,使用丙烯酸粘合剂将这些膜粘贴到偏振元件。该组合显示于下表中。

[0426] 在下表中,标记 “*1” 的膜表示作为偏振片保护膜的延迟膜,与偏振膜相比,朝向面板侧置于更外侧;标记 “*2” 的膜表示作为偏振片保护膜的延迟膜,置于液晶单元和偏振膜之间;且标记 “*3” 的膜表示作为偏振片保护膜的延迟膜,与偏振膜相比,朝向背光侧置于更外侧。同样适用于所有下面的表。

[0427] 膜 8 至 17 这样粘贴,使其面内慢轴可以平行于偏振元件的透射轴 (transmission axis);且膜 1 至 7 和膜 6 至 18 这样粘贴,使其面内慢轴可以与偏振元件的透射轴正交。具有易粘层的膜这样粘贴,使其中的易粘层可以面对偏振元件的表面侧。

[0428] 4. VA 模式液晶显示装置的生产和评价

[0429] (1) 制备 VA 模式液晶单元 1 至 6

[0430] 在此实施例中,在 TFT 上形成彩色滤光片的情况下,使用有机显影剂 CD2000 (由 FUJIFILM Electronic Materials 生产)。

[0431] (1)-1VA 模式液晶单元 1 的制备:

[0432] 根据 JP-A2009-141341 中的实施例 20,在玻璃基板上形成 TFT 元件,并进一步在 TFT 元件上形成保护膜。随后,在保护膜内形成接触孔,并在保护膜上形成电连接到 TFT 元件的 ITO 透明电极,由此制备阵列基板。

[0433] 作为彩色感光材料,使用 JP-A 2009-203462 中实施例 14、22 和 25 描述制得的组合物,彩色滤光片基板通过 JP-T 2008-516262 中 [0099] 到 [0103] 中的实施例 9a 所描述的过程制备。

[0434] 通过溅射在上面形成的彩色滤光片基板上形成透明 ITO 电极,根据 JP-A2006-64921 中的实施例 1,在对应于间隔墙 (黑色矩阵) 上部的区域形成间隔物。

[0435] 在阵列基板和上述形成的彩色滤光片基板上的透明电极为 PVA 模式图案化,并在其上形成聚酰亚胺垂直取向膜。

[0436] 之后,使用配料器,在相应于环绕彩色滤光片的 RGB 像素组提供的黑色矩阵框的位置施用紫外线固化树脂密封剂,然后滴加 PVA 模式液晶到其上,并且粘贴到阵列基板。用紫外线照射这样粘贴的基板,并进行热处理以固化所述密封剂,从而得到液晶单元。

[0437] 随后,通过 AXOMETRICS' AXOSCAN 使用相关软件,测量这样形成的液晶单元的 $\Delta n_d(550)$ 。选择 $\Delta n_d(550)$ 为 300nm 的单元,并将其用作液晶单元 1。

[0438] 作为液晶单元 1 的光源,使用上面提及的 LC-32GH5 中的背光,并且将光源置于阵列基板侧上。

[0439] (1)-2VA 模式液晶单元 2 的制备:

[0440] 液晶单元 2 的制备方法和液晶单元 1 相同,不同之处在于使用通过改变 TFT 元件结构使单位面积阵列数增加的另一个阵列基板,并通过使用由 JP-A 2009-203462 中的实施例 14、22 和 27 描述的方法所制备的组合物作为彩色感光材料的另一个彩色滤光片基板。

[0441] 随后,通过 AXOMETRICS' AXOSCAN 使用相关软件,测量这样形成的液晶单元的 $\Delta n_d(550)$ 。选择 $\Delta n_d(550)$ 为 300nm 的单元,并将其用作液晶单元 2。

[0442] 作为液晶单元 2 的光源,使用上面提及的 LC-32GH5 中的背光,并将光源置于阵列基板侧上。

[0443] (1)-3VA 模式液晶单元 3 的制备:

[0444] 液晶单元 3 的制备方法和液晶单元 1 相同,不同之处在于使用具有不同 TFT 元件结构的另一个阵列基板。

[0445] 随后,通过 AXOMETRICS' AXOSCAN 使用相关软件,测量这样形成的液晶单元的 $\Delta n_d(550)$ 。选择 $\Delta n_d(550)$ 为 300nm 的单元,并将其用作液晶单元 2。

[0446] 作为液晶单元 3 的光源,使用上面提及的 LC-32GH5 中的背光,并且将光源置于阵列基板的一侧。

[0447] (1)-4VA 模式液晶单元 4 的制备:

[0448] 制备由 SHARP 生产的“LC-32DE5”液晶面板。我们发现该液晶单元是商购 VA 模式液晶单元中具有高正面 CR 的液晶单元之一。将它作为液晶单元 4。

[0449] 随后,用 AXOMETRICS' AXOSCAN 的软件测量形成的液晶单元的 $\Delta n_d(550)$,结果发现该单元的 $\Delta n_d(550)$ 为 300nm。

[0450] 作为液晶单元 4 的光源,使用上面提及的 LC-32GH5 中的背光,并且将光源置于其上有 TFT 阵列的基板的侧面。

[0451] (1)-5VA 模式液晶单元 5 的制备:

[0452] 根据 JP-A2009-141341 中的实施例 20,在玻璃基板上形成 TFT 元件,并在 TFT 元件上形成保护膜。

[0453] 随后,根据 JP-A 2009-144126 中的实施例 17、18 和 19,并根据 JP-T2008-516262 中 [0099]-[0103] 中的实施例 9a 的过程,使用着色光敏组合物,在上述保护膜上形成阵列上彩色滤光片(COA)基板。然而,在这里,各像素的着色光敏树脂组合物中的颜料的浓度减半,控制涂布组合物的量,使黑色像素可以具有 4.2 μm 的厚度,且红色像素、绿色像素和蓝色像素各可以具有 3.5 μm 的厚度。另外,在彩色滤光片中形成接触孔,然后在彩色滤光片上形成电连接到 TFT 元件的 ITO(氧化铟锡)透明像素电极。接下来,根据 JP-A2006-64921 中的实施例 1,在相应于间隔壁(黑色矩阵)的上部分的区域内的 ITO 膜上形成间隔物。

[0454] 单独地,制备在其上形成有 ITO 透明电极的玻璃基板,作为对峙基板(counter substrate)。COA 基板和对峙基板的透明电极为 PVA 模式图案化,并且在其上形成聚酰亚胺垂直取向膜。

[0455] 之后,根据配料器系统,在相对于环绕彩色滤光片的 RGB 像素组提供的黑色矩阵框的位置施用紫外线固化树脂密封剂,然后滴加 PVA 模式液晶到其上,并且粘贴到对峙基板。用紫外线照射这样粘贴的基板,并进行热处理以固化所述密封剂。根据该过程,制备液晶单元。

[0456] 随后,通过 AXOMETRICS' AXOSCAN 使用相关软件,测量这样制备的液晶单元的 $\Delta n_d(550)$,并且选择 $\Delta n_d(550)$ 为 300nm 的单元。将该单元用作液晶单元 5。

[0457] 作为液晶单元 5 的光源,使用上面 LCD-40MZW100 中所用的背光,并且将光源置于阵列基板侧上。

[0458] (1)-6VA 模式液晶单元 6 的制备

[0459] 根据 JP-A 2009-141341 中的实施例 20, 在玻璃基板上形成 TFT 元件, 并进一步在 TFT 元件上形成保护膜。随后, 在保护膜内形成接触孔, 并在保护膜上形成电连接到 TFT 元件的 ITO 透明电极。接下来, 在 ITO 膜上形成直径 $16\ \mu\text{m}$ 和平均高度为 $3.7\ \mu\text{m}$ 的透明柱状间隔物图案, 从而得到阵列基板。

[0460] 单独地, 制备其上形成有 ITO 透明电极的玻璃基板, 作为对峙基板, 并且阵列基板和对峙基板上的透明电极为 PVA 模式图案化, 并且在其上形成聚酰亚胺垂直取向膜

[0461] 使用配料器, 在阵列基板上的柱状间隔物之上 (就像液晶单元 5 的图案), 施用紫外固化树脂密封剂, 然后逐滴地在其上施用 PVA 模式液晶, 并粘贴在对峙基板上。紫外线照射这样粘贴在一起的基板, 并进行热处理以固化密封剂, 从而得到液晶单元。

[0462] 随后, 通过 AXOMETRICS' AXOSCAN 使用相关软件, 测量这样制备的液晶单元的 $\Delta n_d(550)$ 。选择 $\Delta n_d(550)$ 为 300nm 的单元, 将其用作液晶单元 6。

[0463] 作为液晶单元 6 的光源, 制备背光单元, 控制驱动系统, 使得三种颜色 BGR 的 LED 能够间隔地在 180Hz 下释放, 并将光源置于阵列基板侧面上。

[0464] (2) 液晶单元的前面侧基板和后面侧基板的构件对比度的计算

[0465] 液晶单元后面侧基板和前面侧基板的构件对比度表示指出各基板和形成在各基板上的各构件的总对比度。所述构件的实例包括彩色滤光片的所有构件、黑色矩阵、阵列构件 (TFT 阵列等)、基板上的突出部分、共通电极、缝隙等。

[0466] 两个基板或形成各液晶单元的前面侧基板和后面侧基板彼此分开成单独的前面侧基板和后面侧基板; 用乙醇冲洗各基板。随后, 根据以下方法计算前面侧基板 (包括前面侧基板和该基板上形成的所有构件) 的构件对比度以及后面侧基板 (包括后面侧基板和该基板上形成的所有构件) 的构件对比度。

[0467] 将偏振片 (HLC2-2518, 由 Sanritz 生产) 放在液晶面板 (Sharp 生产的 LC-32GH5) 的背光上, 此时, 将通过拆卸各液晶单元而制备的适合于旋转台 SGSP-120YAW (由 Sigma Koki 生产) 的前面侧基板或后面侧基板在距离偏振片 2mm 的位置彼此平行放置。简单地说, 这些基板这样放置, 使布线在基板和黑色矩阵的晶格图案上的 TFT 阵列可以相应于偏振片上的偏振轴。此外, 此时, 适合于旋转台的偏振片 HLC2-2518 (由 Sanritz 生产) 这样放置, 使偏振片之间的距离可以为 52mm。在暗室中使用测试仪 BM5A (由 TOPCON 生产), 测量在法线方向上黑白显示状态下的亮度, 并且计算正面对比度 A (白色亮度 / 黑色亮度)。在这里, 旋转偏振片, 最低亮度为黑色状态下的亮度。然后, 旋转偏振片 90 度, 并且在该平台内的亮度为白色状态下的亮度。

[0468] 接下来, 在上面的实施方案中, 移开前面侧基板或后面侧基板, 并且单独使用偏振片测量黑色或白色显示状态下的亮度, 并且计算正面对比度。

[0469] 为了消除偏振片正面对比度 (CR)B 对正面对比度 (CR)A 的影响, 根据下式计算构件对比度:

[0470] 构件对比度 = $1 - (1 / \text{正面对比度 A} - 1 / \text{正面对比度 B})$ 。

[0471] 另外, 计算各个单元的前面侧基板的构件对比度 (构件 CR(前)) 和后面侧基板的构件对比度 (构件 CR(后)), (构件 CR(前) / 构件 CR(后)) 的比。结果列于下表中。

[0472] (3) 各个液晶单元的前构件散射强度的测量

[0473] 为了测量,制备如下的偏振片 1 和 2。

[0474] 偏振片 1 通过将偏振膜放在两个 Re(550) 和 Rth(550) 为 0nm 的 1 号膜之间制得。偏振片 2 通过将偏振膜放在两个 Re(550) 和 Rth(550) 分别为 60nm 和 210nm 的 2 号膜之间制得。

[0475] 作为用于测量的光源,使用 Sharp 公司的液晶面板“LC-32GH5”的背光。基于正面亮度 1,“LC-32GH5”的背光在 40 度极角和 0 度、45 度或者 90 度方位角三个方向上的亮度从 0.55 到 0.65。

[0476] 用于测量的液晶单元的前面侧基板的每个样品通过将它们根据与 (2) 相同的方法分别分解而制得。

[0477] 偏振片 1 或 2 的任何一个设置在光源处,并且将如上制备的适于旋转台(由 Sigma Koki 生产的 SGSP-120YAW)的每一个液晶单元的前面侧基板,在距离偏振片 2mm 的位置彼此平行放置。简单地说,这些基板这样放置,使布线在基板和黑色矩阵的晶格图案上的 TFT 阵列可以相应于偏振片上的偏振轴。此外,此时,适合于旋转台的偏振片 HLC2-2518(由 Sanritz 生产)这样放置,使偏振片之间的距离可以为 52mm。在暗室中使用测试仪 BM5A(由 TOPCON 生产),测量在法线方向上黑白显示状态下的亮度,并且计算正面对比度 A(白色亮度/黑色亮度)。在这里,旋转偏振片,最低亮度为黑色状态下的亮度。然后,旋转偏振片 90 度,并且在该平台内的亮度为白色状态下的亮度。

[0478] 接下来,在上述条件下,移去前面侧基板,并且测量只有偏振片时黑色或白色显示状态下的亮度,并且计算正面对比度 B。

[0479] 为了消除偏振片正面对比度 (CR)B 对正面对比度 (CR)A 的影响,根据下式计算构件对比度:

[0480] 构件对比度 = {1/1/ 正面对比度 A} - {1/ 正面对比度 B}

[0481] 在这里,用偏振片 1 测量得到的前面侧基板对比度为构件 CR(前 1)和构件对比度(后 1),用偏振片 2 测量得到的前面侧基板对比度为构件 CR(前 2)和构件对比度(后 2);前构件散射强度可通过下式计算:

[0482] 前面构件散射强度 = {1/ 构件 CR(前 2)} - {1/ 构件 CR(前 1)}

[0483]

	Δnd (nm)	前面构件散射强度(F)	$CR(F)/CR(R)$ *1	≥ 3 *2	$F \leq 1/38000$ *3
液晶单元 1	300	38000	3.0	○	○
液晶单元 2	300	31000	3.0	○	×
液晶单元 3	300	38000	2.1	×	○
液晶单元 4	300	37200	2.1	×	×
液晶单元 5	300	315000	40	○	○
液晶单元 6	300	315000	27	○	○

[0484] *1: “ $CR(F)/CR(R)$ ”表示“构件对比度(后 1)/构件 CR(前 2)”。

[0485] *2: “○”表示构件对比度(后 1)/构件 CR(前 2)大于或等于 3;“×”表示构件对比度(后 1)/构件 CR(前 2)小于 3。

[0486] *3: “○”表示满足关系:前构件散射强度 $\leq 1/38000$;“×”表示不满足关系:前构

件散射强度 $\leq 1/38000$ 。

[0487] (4)VA 模式液晶显示装置的评价

[0488] 这样构造后,对液晶显示装置进行如下评价:

[0489] (4)-1 测量正面对比度比:

[0490] 在暗室中使用测试仪 BM5A(由 TOPCON 生产),测量在到面板的法线方向上黑白状态下的亮度,并且从数据中计算正面对比度(白色亮度/黑色亮度)。

[0491] 在这里,测试仪和面板之间的距离为 700mm。

[0492] 随后,基于标准状态下的正面对比度,根据下式计算正面对比度:

[0493] 正面对比度=(实际状态下的正面对比度)/(标准状态下的正面对比度)。

[0494] 关于各液晶单元的标准状态,包括液晶单元 1 的液晶显示装置是基于比较例 1 的液晶显示装置;包括液晶单元 2 的液晶显示装置是基于比较例 7 的液晶显示装置;包括液晶单元 3 的液晶显示装置是基于比较例 11 的液晶显示装置;包括液晶单元 4 的液晶显示装置是基于比较例 15 的液晶显示装置;包括液晶单元 5 的液晶显示装置是基于比较例 18 的液晶显示装置;包括液晶单元 6 的液晶显示装置是基于比较例 21 的液晶显示装置;比较例 1 的液晶显示装置的正面对比度为 3790;比较例 7 的液晶显示装置的正面对比度为 3060;比较例 11 的液晶显示装置的正面对比度为 4830;比较例 15 的液晶显示装置的正面对比度为 4740;比较例 18 的液晶显示装置的正面对比度为 3730;比较例 21 的液晶显示装置的正面对比度为 5530。

[0495] (4)-2 视角对比度(在倾斜方向上的对比度)

[0496] 在暗室中使用测试仪 BM5A(由 TOPCON 生产),在从装置正面以 60 度的极角和 0 度、45 度或 90 度的方位角测量黑白显示状态下的亮度。从数据中计算视角对比度(白色亮度/黑色亮度),并且如下评价液晶显示装置的视角特征:

[0497] A:在各方向上的视角对比度等于或大于 50,且没有识别出漏光。

[0498] B:视角对比度的最小值等于或大于 25 且小于 50,且识别出轻微但在可接受水平的漏光。

[0499] C:视角对比度的最小值小于 25,且识别出不可接受水平的显著漏光。

[0500] (4)-3 正面黑度

[0501] 在暗室中使用测试仪 BM5A(由 TOPCON 生产),检查面板在面板法线方向上的色移,并看到在蓝色下的色移。根据表示蓝色的数值 v' ,评价面板的正面黑度。在这里,测试仪和面板之间的距离为 700mm。

[0502] A: v' 为等于或大于 0.38,且没有识别出正面蓝色的色移。

[0503] B: v' 为从 0.375 到小于 0.38,且识别出正面蓝色的轻微色移,但在可接受的水平上。

[0504] C: v' 为小于 0.375,且识别出在可接受水平上的蓝色的色移。

[0505] 结果显示于下表中。

[0506]

编号	前侧膜*1	前面侧膜*2 (Rth)	液晶单元	后面侧膜*2 (Rth)	后侧膜*3	CR(F)/ CR(R) ≥3 *4	F≤1/38000 *5	前面侧对比度	视角对比度 (对比度值)*6	正面黑度 (v'值)
实施例 1	1	14	1	13 (25nm)	1	○ (3.0)	○	105%	A	-
实施例 2	1	9 (R*7)	1	1 (43nm, R*7)	1			104%	A(67)	A(0.381)
实施例 3	1	12 (N*7)	1	1 (43nm)	1			104%	A(65)	-
实施例 4	1	10 (R*7)	1	1 (43nm)	1			104%	A(67)	-
实施例 5	1	11 (F*7)	1	1 (43nm)	1			104%	A(66)	-
实施例 6	1	9	1	4 (43nm)	1			104%	A	-
实施例 7	1	9	1	3 (43nm, N*7)	1			104%	A	B(0.375)
实施例 8	1	9	1	2 (43nm, F*7)	1			104%	A	B(0.379)
实施例 9	1	16	1	17 (-69nm)	1			108%	A	-
实施例 10	1	15	1	6 (90nm)	1			101%	A	-
对比例 1	1	15	1	7 (95nm)	1			100%	A	-
对比例 2	1	8	1	8 (115nm)	1			99%	A	-
对比例 3	1	1 (R*7)	1	9 (208nm)	1			93%	A(64)	-

[0507]

*4: "CR(F)/CR(R)" 表示 "构件对比度 (后 1)/构件对比度 (前 2)". "○" 表示构件对比度 (后 1)/构件对比度 (前 2) 大于或等于 3; "×" 表示构件对比度 (后 1)/构件对比度 (前 2) 小于 3。
*5: "F" 表示前面构件散射强度。"○" 表示满足关系: 前面构件散射强度 ≤ 1/38000; "×" 表示不满足关系: 前面构件散射强度 > 1/38000。
*6: 带括号的数值是在极角 60 度和方向角 45 度方向上测量得到的对比度值。
*7: 表示 Rth 的波长分散特征, "R" 表示逆波长分散特征, "F" 表示 Re 或 Rth 随波长变化为常数, "N" 表示正常的波长分散特征。

No.	前面侧膜*1	前面侧膜*2 (Rth)	液晶单元	后面侧膜*2 (Rth)	后面侧膜*3	CR(F)/CR(R) ≥ 3 *4	F ≤ 1/38000 *5	正面对比度	视角对比度 (对比度值)*6	正面黑度 (v' 值)
比较例 4	1	14	2	13 (25nm)	1	○ (3.0)	×	103%	A	-
比较例 5	1	9	2	1 (43nm)	1			103%	A	-
比较例 6	1	15	2	6 (90nm)	1			100%	A	-
比较例 7	1	15	2	7 (95nm)	1			100%	A	-
比较例 8	1	8	2	8 (115nm)	1			99%	A	-
比较例 9	1	1	2	9 (208nm)	1	×	○	94%	A	-
比较例 10	1	9	3	1 (43nm)	1			99%	A	-
比较例 11	1	15	3	7 (95nm)	1			100%	A	C
比较例 12	1	8	3	8 (115nm)	1			100%	A	-
比较例 13	1	1	3	9 (208nm)	1			97%	A	-
比较例 14	1	9	4	1 (43nm)	1	×	×	98%	A	C
比较例 15	1	15	4	7 (95nm)	1			100%	A	-
比较例 16	1	8	4	8 (115nm)	1			101%	A	-
比较例 17	1	1	4	9 (208nm)	1			99%	A	-

*4: CR(F)/CR(R) 表示“构件对比度 (后 1)/构件 CR(前 2)”。“○”表示构件对比度(后 1)/构件 CR(前 2)大于或等于 3; “×”表示构件对比度(后 1)/构件 CR(前 2)小于 3。

*5: “F”表示前面构件散射强度。“○”表示满足关系: 前面构件散射强度 ≤ 1/38000; 和“×”表示不满足关系: 前面构件散射强度 ≤ 1/38000

*6: 括号内的数值是在极角 60 度和方向角 45 度方向上测量得到的对比度值。

[0508]

No.	前侧膜*1	前面膜*2 (Rth)	液晶单元	后面侧膜*2 (Rth)	后面侧膜*3	CR(F)/CR(R) ≥ 3 *4	F $\leq 1/38000$ *5	正面对比度	视角对比度 (对比度值)*6	正面黑度 (v' 值)
实施例 11	1	9 (R*7)	5	1 (43nm, R*7)	1			116%	A(71)	A(0.383)
实施例 12	1	12 (N*7)	5	1 (43nm)	1			116%	A(69)	-
实施例 13	1	10 (R*7)	5	1 (43nm)	1			116%	A(72)	-
实施例 14	1	11 (F*7)	5	1 (43nm)	1			116%	A(70)	-
实施例 15	1	9	5	4 (43nm)	1			116%	A	-
实施例 16	1	9	5	3 (43nm, N*7)	1	○ (40)	○	116%	A	B(0.376)
实施例 17	1	9	5	2 (43nm, F*7)	1			116%	A	A(0.380)
实施例 18	1	16	5	17 (-69nm)	1			122%	A	
比较例 18	1	15	5	7 (95nm)	1			100%	A	-
比较例 19	1	8	5	8 (115nm)	1			98%	A	-
比较例 20	1	1 (R*7)	5	9 (208nm)	1			86%	A(66)	-
实施例 19	1	9	6	1 (43nm)	1			116%	A	-
比较例 21	1	15	6	7 (95nm)	1	○ (27)	○	100%	A	-
比较例 22	1	1	6	9 (208nm)	1			85%	A	-

*4: "CR(F)/CR(R)" 表示 "构件对比度 (后 1)/构件对比度 (前 2)"。"○" 表示构件对比度 (后 1)/构件对比度 (前 2) 大于或等于 3; "×" 表示构件对比度 (后 1)/构件对比度 (前 2) 小于 3。

*5: "F" 表示前面构件散射强度。"○" 表示满足关系: 前面构件散射强度 $\leq 1/38000$; 和 "×" 表示不满足关系: 前面构件散射强度 $\leq 1/38000$ 。

*6: 带括号的数值是在极角 60 度和方向角 45 度方向上测量得到的对比度值。

*7: 表示 Rth 的波长分散特征, "R" 表示逆波长分散特征, "F" 表示 Re 或 Rth 随波长变化为常数, "N" 表示正常波长分散特征。

[0509] 从表中所示数据可以理解, 根据使用任一液晶单元 1、5 和 6 的实施例 (实施例 1 至 10 和实施例 11 至 19), 放置在后面侧的延迟膜的 Rth 满足关系 (3) 即 $25\text{nm} \leq \text{Rth} \leq 90\text{nm}$,

从而显示出高对比度。还可以理解,根据使用 Rth 大于 90nm 的延迟膜的比较例(比较例 1 至 3 和 18 至 22),放置在后面侧的延迟膜的 Rth 不满足关系(3),显示出低对比度。同样的结果适用于视角对比度。

[0510] 采用 Rth=90nm 的膜 6 作为后面侧延迟区域的实施例 10 显示出比采用 Rth=95nm 的膜 7 作为后面侧延迟区域的比较例 1 略高的正面对比度。从这个结果可见,调节后面侧延迟区域的 Rth 值到等于或小于 90nm 的范围,对提高使用满足式(1)和(2)的液晶单元的任何液晶显示装置的正面对比度起着关键作用。

[0511] 根据使用不满足式(2)的液晶单元 2 的比较例(比较例 4 到 9),可以理解后面侧延迟区域使用满足关系(3)的延迟膜的比较例显示出高对比度。然而,因为比较例中使用的液晶单元不满足式(2),对提高正面对比度的影响小。更具体地,使用 Rth=90nm 的膜 6 作为后面侧延迟区域的比较例 6 和使用 Rth=95nm 的膜 7 作为后面侧延迟区域的比较例 7 之间的正面对比度的差异已不可辨识。

[0512] 可以理解,在使用不满足式(1)的液晶单元 3 或 4 的比较例中,尽管所用延迟膜的 Rth 值满足式(3),但正面对比度并无提高。

[0513] 可以理解,使用 Rth 显示逆波长分散特征的延迟膜作为后面侧延迟区域的实施例中,显示出较大的 v' 值,这表明正面蓝色着色减弱。

[0514] 关于实施例 2 和比较例 14,它们具有相同的结构,不同之处在于前者使用满足式(1)的液晶单元 1,而后者使用不满足式(1)的液晶单元 4。对比实施例 2 和比较例 14 可看出,可以理解,实施例 2 在正面对比度和提高正面黑度上均优于比较例 14。

[0515] 可以理解,对于视角 CR,最优的实施例是那些前面侧延迟区域的 Rth 显示逆波长分散特征的实施例(参见实施例 2、4、11 和 13),其次优选的实施例是那些前面侧延迟区域的 Rth 为定值不随波长变化的实施例(参见实施例 2、4、11 和 13)。

[0516] 采用与分别具有液晶单元 1 和 5 的实施例 2 和 11 相同的方法制备两个液晶显示装置,不同之处在于使用膜 1 作为前面侧延迟区域和后面侧延迟区域。尽管这些液晶显示装置和实施例 2 和 11 一样显示出高正面对比度,但其正面对比度仍低于实施例 2 和 11。因为这些液晶显示装置包括满足式(1)和(2)的液晶单元 1 和 5 以及使用满足式(3)的膜 1(Rth=43nm)作为后面侧延迟区域,从而可提高正面对比度。另一方面,由于这些液晶显示装置使用膜 1 作为后面侧延迟区域,它们的视角 CR 要次于实施例 2 和 11 中的液晶显示装置。

[0517] 采用分别具有液晶单元 1 和 5 的实施例 2 和 11 相同的方法制备两个液晶显示装置,不同之处在于使用膜 1 作为前面侧延迟区域和后面侧延迟区域。尽管这些液晶显示装置和实施例 2 和 11 一样显示出高正面对比度,但其正面对比度仍低于实施例 2 和 11。因为这些液晶显示装置具有满足式(1)和(2)的液晶单元 1 和 5,和使用满足式(3)的膜 1(Rth=43nm)置于后面侧延迟区域,从而可提高正面对比度。另一方面,由于这些液晶显示装置在前面侧延迟区域使用膜 1,它们的视角对比度要次于实施例 2 和 11 的液晶显示装置。

[0518] (4)-4 评价光源变化时正面对比度

[0519] 随后,评价光源变化时的正面对比度。作为光源,这里使用的是附在下述三种液晶面板上的背光:

[0520] (i) Sharp 液晶面板“LC-32GH5”,

[0521] (ii) Sharp 液晶面板 “LC-37GX3W”,

[0522] (iii) Sharp 液晶面板 “LC-32DE5”.

[0523] 光源 (i) 没有棱镜片, 但有两个扩散片。光源 (iii) 有两个棱镜片。光源 (ii) 有一个粘在扩散器上的棱镜阵列片, 其中, 在棱镜阵列片的对面上的平面有光反射层, 用于反射在其上面形成的透镜的非集光区域内的光。

[0524] 在评价测试中, 使用液晶单元 1 和 5。考虑到实施例 2 和比较例 1 中液晶显示装置使用液晶单元 1, 实施例 11 和比较例 18 中液晶显示装置使用液晶单元 5, 通过分别使用一些光源来测量正面对比度。随后, 正面对比度提高比例通过下式计算:

[0525] 液晶单元 1 的正面对比度提高比例 (%)

[0526]
$$= \{ (\text{实施例 2 的液晶显示装置的正面对比度}) - (\text{比较例 1 的液晶显示装置的正面对比度}) \} / (\text{比较例 1 的液晶显示装置的正面对比度})。$$

[0527] 液晶单元 5 的正面对比度提高比例 (%)

[0528]
$$= \{ (\text{实施例 11 的液晶显示装置的正面对比度}) - (\text{比较例 18 的液晶显示装置的正面对比度}) \} / (\text{比较例 18 的液晶显示装置的正面对比度})。$$

[0529]

	光源	方向性	光源方向性 (假设正面亮度为 1 时的比)			正面对比度提高比例 (%)
			极角 45 度			
			方位角 0 度	方位角 45 度	方位角 90 度	
液晶单元 1 的 正面对比度 提高比例(%)	(i)	弱	0.53	0.54	0.54	4%
	(ii)	↓	0.63	0.38	0.32	6%
	(iii)	强	0.28	0.32	0.32	7%
液晶单元 5 的 正面对比度 提高比例(%)	(i)	弱	0.53	0.54	0.54	16%
	(ii)	↓	0.63	0.38	0.32	18%
	(iii)	强	0.28	0.32	0.32	20%

[0530] 从上述结果可见, 使用方向性高的光源更显著地增强本发明的效果。本发明的正面对比度改善效果可以在任何采用将来提供的高对比度面板的实施方案中变得更加显著。

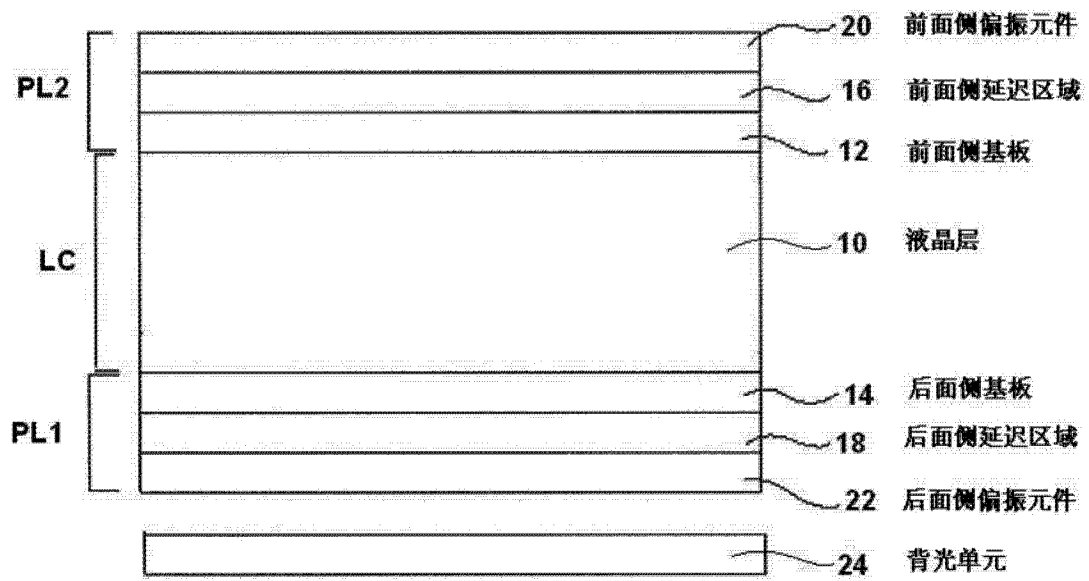
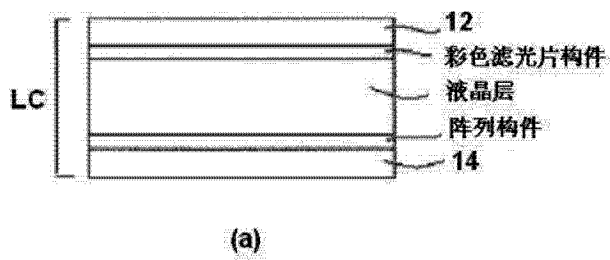


图 1



	后面侧延迟区域的延迟	对正面对比度的影响
CF构件	低	↓↓
液晶层	低	↓
阵列构件	低	↑↑↑

(b)

图 2

专利名称(译)	VA-模式液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102770800B	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	CN201080062804.4	申请日	2010-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	石黑诚		
发明人	石黑诚		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335		
CPC分类号	G02B5/3083 G02B5/3008 G02F1/1393 G02F1/13363		
代理人(译)	于辉		
审查员(译)	桑青		
优先权	2009272887 2009-11-30 JP		
其他公开文献	CN102770800A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

VA模式液晶显示装置，其包括前面侧偏振元件、后面侧偏振元件、位于所述前面侧偏振元件和后面侧偏振元件之间的VA模式液晶单元以及由一个或多个由置于所述后面侧偏振元件与VA模式液晶之间的延迟层组成的后面侧延迟区域。在装该置中，所述单元满足下式(1)和(2)；且所述后面侧延迟区域满足下式(3)：(1) $3.0 \leq \{\text{构件CR(前)}/\text{构件CR(后)}\}$ ；(2)前面构件散射强度 $\leq 1/38000$ ；(3) $25\text{nm} \leq R_{th}(550) \leq 90\text{nm}$ 。

